

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 7/09

G11B 7/095

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00800693.8

[43] 公开日 2001 年 7 月 4 日

[11] 公开号 CN 1302433A

[22] 申请日 2000.2.24 [21] 申请号 00800693.8

[30] 优先权

[32] 1999.2.26 [33] JP [31] 51857/1999

[32] 2000.2.16 [33] JP [31] 38631/2000

[86] 国际申请 PCT/JP00/01080 2000.2.24

[87] 国际公布 WO00/51114 日 2000.8.31

[85] 进入国家阶段日期 2000.12.26

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府门真市

[72] 发明人 赤木规孝 甲斐勤 吉田修一

正木清 仲昭行 柏木靖男

竹本功

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

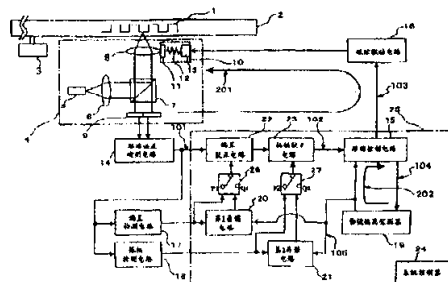
代理人 刘宗杰 叶恺东

权利要求书 10 页 说明书 54 页 附图页数 51 页

[54] 发明名称 光学的信息记录重放装置

[57] 摘要

为了校正因物镜偏离光检测头的中心位置而引起的跟踪误差信号的偏置及其振幅的变动,预先查出相对物镜偏离光检测头的中心位置的偏移量的跟踪误差信号的偏置量和振幅值,利用物镜偏离探测器,根据跟踪校正信号推算物镜的偏移量。此外,预先检测出与光检测头 2 的移动方向有关的倾斜误差信号的偏置并记录下来,在旋转方向检测部检测出光检测头的移动方向时,根据上述记录的偏置校正倾斜误差信号。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种光学的信息记录重放装置，其特征在于，包括：

沿轨道记录信息的盘；

包括具有物镜并在上述盘的记录面照射光点的装置的光检测头；

5 检测上述光点和记录在上述光盘上的信息轨道的位置偏移量并与位置偏移量对应输出跟踪误差信号的跟踪误差检测部；

使上述光检测头的物镜沿横切上述信息轨道的方向移动的透镜移动部；

10 包含用来与上述跟踪误差信号对应控制上述透镜移动部的补偿运算部的跟踪控制部；

根据上述补偿运算部的输出推算物镜的光轴相对上述光检测头的光束的中心位置的偏离的物镜偏离推算部；

检测上述跟踪误差信号的偏置的偏置检测部；

15 将上述偏置检测部的输出和上述物镜偏离推算部的输出成对存储的存储部；

和从上述存储部输出与上述物镜偏离推算部的输出对应的上述偏置检测部的输出并对上述跟踪误差信号的偏置进行校正的偏置校正部。

2. 一种光学的信息记录重放装置，其特征在于，包括：

20 沿轨道记录信息的盘；

包括具有物镜并在上述盘的记录面照射光点的装置的光检测头；

检测上述光点和记录在上述盘上的信息轨道的位置偏移量并与位置偏移量对应输出跟踪误差信号的跟踪误差检测部；

25 使上述光检测头的物镜沿横切上述信息轨道的方向移动的透镜移动部；

包含用来与上述跟踪误差信号对应控制上述透镜移动部的补偿运算部的跟踪控制部；

根据上述补偿运算部的输出推算物镜的光轴相对上述光检测头的光束的中心位置的偏离的物镜偏离推算部；

30 检测上述跟踪误差信号的振幅的振幅检测部；

将上述振幅检测部的输出和上述物镜偏离推算部的输出——对应存储的存储部；



和从上述存储部输出与上述物镜偏离推算部的输出对应的上述振幅检测部的输出并对上述跟踪误差信号的振幅值进行校正的振幅校正部。

3. 一种光学的信息记录重放装置，其特征在于，包括：

沿轨道记录信息的盘；

包括具有物镜并在上述盘的记录面照射光点的装置的光检测头；

检测上述光点和记录在上述盘上的信息轨道的位置偏移量并与位置偏移量对应输出跟踪误差信号的跟踪误差检测部；

使上述光检测头的物镜沿横切上述信息轨道的方向移动的透镜移动部；

用来与上述跟踪误差信号对应控制上述透镜移动部的跟踪控制环路；

与上述跟踪误差信息对应控制上述透镜移动部的跟踪控制环路；

推算物镜的光轴相对上述光检测头的光束的中心位置的偏离的物镜偏离推算部；

和用来与上述物镜偏离推算部推算的物镜的光轴的偏移量对应控制上述透镜移动部的跟踪校正控制环路。

4. 权利要求 1 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：上述跟踪控制部至少具有积分运算部和比例运算部，

上述物镜偏离推算部包括具有与上述透镜移动部的传输特性大致相等的传输特性的探测器部

5. 权利要求 2 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：上述跟踪控制部至少具有积分运算部和比例运算部，

上述物镜偏离推算部包括具有与上述透镜移动部的传输特性大致相等的传输特性的探测器部。

6. 权利要求 1 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：将上述积分运算部的输出或把上述积分部和上述比例运算部的输出相加的信号输入给上述探测器部。

7. 权利要求 2 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：将上述积分运算部的输出或把上述积分部和上述比例运算部的输出相加的信号输入给上述探测器部。

8. 权利要求 1 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：当

上述跟踪控制部从动作停止状态开始动作时，将利用上述偏置检测部检测出的偏置量输入上述偏置校正部，将利用上述振幅检测部检测出的振幅值输入上述振幅校正部，上述跟踪控制部在开始动作且经过一定时间之后，将上述第 1 存储部的输出输入上述偏置校正部，而且，使上述第 2 存储部的输出输入上述振幅校正部。

9. 权利要求 2 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：当上述跟踪控制部从动作停止状态开始动作时，将利用上述偏置检测部检测出的偏置量输入上述偏置校正部，将利用上述振幅检测部检测出的振幅值输入上述振幅校正部，上述跟踪控制部在开始动作且经过一定时间之后，将上述第 1 存储部的输出输入上述偏置校正部，而且，使上述第 2 存储部的输出输入上述振幅校正部。

10. 权利要求 1 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：具有检测上述跟踪移动部附近的温度的温度检测部，根据上述温度检测部的输出改变上述探测器部的传输特性。

11. 权利要求 2 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：具有检测上述跟踪移动部附近的温度的温度检测部，根据上述温度检测部的输出改变上述探测器部的传输特性。

12. 权利要求 1 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：具有检测上述跟踪移动部附近的温度的温度检测部，根据上述温度检测部的输出改变上述探测器部的传输特性。

13. 权利要求 2 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：具有检测上述跟踪移动部附近的温度的温度检测部，根据上述温度检测部的输出改变上述探测器部的传输特性。

14. 一种光学的信息记录重放装置，其特征在于，包括：

沿轨道记录信息的盘；

包括具有物镜并在上述盘的记录面照射光点的装置的光检测头；

检测上述光点和记录在上述盘上的信息轨道的位置偏移量并与位置偏移量对应输出跟踪误差信号的跟踪误差检测部；

使上述光检测头的物镜沿横切上述信息轨道的方向移动的透镜移动

部；

与上述跟踪误差信息对应控制上述透镜移动部的跟踪控制部；

检测物镜的光轴相对上述光检测头的光束的中心位置的偏离的物镜

偏离检测部;

检测上述跟踪误差信号的偏置的偏置检测部;

检测上述光检测头的光束和上述盘面的在与信息轨道垂直方向上的倾斜量的倾斜检测部;

5 使上述偏置检测部的输出和上述物镜偏离检测部的输出以上述倾斜检测部的输出——对应存储的存储部;

和从上述存储部输出与上述物镜偏离检测部的输出和上述倾斜检测部的输出对应的上述偏置检测部的输出并校正上述跟踪误差信号的偏置的偏置校正部。

10 15. 一种光学的信息记录重放装置, 其特征在于, 包括:

记录信息的盘;

包括具有物镜并在上述盘的记录面照射光点的装置的光检测头;

检测上述光点和记录在上述盘上的信息轨道的位置偏移量并与位置偏移量对应输出跟踪误差信号的跟踪误差检测部;

15 使上述光检测头的物镜沿横切上述信息轨道的方向移动的透镜移动部;

与上述跟踪误差信息对应控制上述透镜移动部的跟踪控制部;

检测物镜的光轴相对上述光检测头的光束的中心位置的偏离的物镜偏离检测部;

20 检测上述光检测头的光束和上述盘面的在与信息轨道垂直方向上的倾斜量的倾斜检测部;

检测上述跟踪误差信号的振幅的振幅检测部;

使上述振幅检测部的输出和上述物镜偏离检测部的输出及上述倾斜检测部的输出——对应存储的存储部;

25 和从上述存储部输出与上述物镜偏离检测部的输出和上述倾斜检测部的输出对应的上述振幅检测部的输出并校正上述跟踪误差检测部的跟踪误差信号的振幅值的振幅校正部。

16. 一种光学的信息记录重放装置, 其特征在于, 包括:

30 为了在盘的信息轨道上记录或重放信息而经物镜将光点照射在上述盘的记录面上的光检测头;

具有使上述光检测头沿横切上述盘的信息轨道的方向移动的检测头移动电机的检测头移动部;

检测上述光检测头的移动方向的移动方向检测部;

检测上述光检测头的光束的光轴和上述盘面的倾斜并作为倾斜误差信号输出的倾斜误差检测部;

使上述光检测头和上述倾斜误差检测部一体倾斜的倾斜驱动部;

5 用来根据上述倾斜误差信号控制上述倾斜驱动部的倾斜控制部;

检测上述倾斜误差信号的偏置的偏置检测部;

使上述偏置检测部的输出和上述光检测头的移动方向检测部的输出成对存储的存储部;

10 和从上述存储部读出与上述光检测头的移动方向检测部的输出对应的上述偏置检测部的输出并校正上述倾斜误差信号的偏置的偏置校正部。

17. 一种光学的信息记录重放装置, 其特征在于, 包括:

为了在盘的信息轨道上记录或重放信息而经物镜将光点照射在上述盘的记录面上的光检测头;

15 具有使上述光检测头沿横切上述盘的信息轨道的方向移动的检测头移动电机的检测头移动部;

检测上述光检测头的移动方向的光检测头移动方向检测部;

20 设在上述光检测头上、具有检测上述光检测头的光束的光轴和上述盘面的倾角的倾斜传感器并输出表示上述倾角的倾斜误差信号的倾斜误差检测部;

使上述光检测头和上述倾斜传感器一体倾斜的倾斜驱动部;

用来根据上述倾斜误差信号控制上述倾斜驱动部的倾斜控制部;

检测上述倾斜误差信号的偏置的偏置检测部;

配置在上述倾斜传感器的附近的温度检测部;

25 使上述偏置检测部的输出和上述光检测头的移动方向检测部的输出及上述温度检测部的输出成组存储的存储部;

和从上述存储部读出与上述光检测头的移动方向检测部的输出和上述温度检测部输出对应的上述偏置检测部的输出并校正上述倾斜误差信号的偏置的偏置校正部。

30 18. 权利要求 16 记载的光学的信息记录重放装置, 其特征在于: 当在正方向或负方向旋转中的上述检测头移动电机向相反方向转动一个转动角时, 上述检测头移动方向检测部使检测头移动方向的检测方向反

向。

19. 权利要求 16 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：
上述倾斜控制部至少具有可变积分运算部和比例运算部，根据上述光检测头的移动状态切换上述积分运算部和比例运算部的增益。

5 20. 权利要求 16 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：
上述倾斜误差检测部具有对上述盘的记录面照射光的光源、从上述盘接收反射光的分成两半的光检测器、使上述分成两半的光检测器的各输出相加的加法运算部、使上述分成两半的光检测器的各输出相减的减法运算部和用上述加法运算部的输出去除上述减法运算的输出的除法运算部，将上述除法运算部的输出作为倾斜误差信号输出。

10 21. 一种光学的信息记录重放装置，其特征在于，包括：
包含物镜、将光点照射在在信息轨道上记录或重放信息的光盘的记录面上的光检测头；

包含使上述光检测头沿横切上述信息轨道的方向移动的检测头移动电机的检测头移动部；

检测上述光检测头的光束的光轴和上述盘面的倾斜量并作为倾斜误差信号输出的倾斜误差检测部；

使上述光检测头和上述倾斜检测部一体倾斜的倾斜驱动部；

15 用来根据上述倾斜误差信号控制上述倾斜驱动部使倾斜量与表示规定的倾斜量的倾斜控制目标值相等的倾斜控制部；

和使上述倾斜控制部的控制目标值变化的控制目标值变更部。

22. 权利要求 21 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：
具有在对上述盘进行重放动作时和记录动作时切换上述控制目标值的切换部。

25 23. 权利要求 22 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：
具有重放信号振幅检测部和控制目标值计算部，重放信号振幅检测部检测利用上述光检测头读出的信息重放信号的振幅值，控制目标计算部在使上述控制目标值在规定的范围内变化来进行记录动作并对上述已记录的区域进行重放动作时，算出这时的由上述重放信号振幅检测部检测出的重放信号的振幅最大的记录动作时和重放动作时的上述控制目标值。

24. 权利要求 22 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：

具有重放信号脉冲宽度变动量检测部和控制目标值计算部，重放信号脉冲宽度变动量检测部检测由上述光检测头读出的信息重放信号的脉冲宽度变动量，控制目标值计算部在使上述控制目标值在规定的范围内变化来进行记录动作并对上述已记录的区域进行重放动作时，算出这时的由上述重放信号脉冲宽度变动量检测部检测出的变动量最小的记录动作时和重放动作时的上述控制目标值。

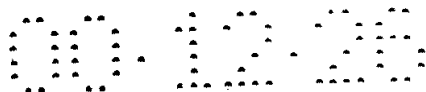
25. 权利要求 22 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：具有重放信号振幅检测部、控制目标差存储部和重放时控制目标值计算部，重放信号振幅检测部检测利用上述光检测头读出的信息重放信号的振幅值，控制目标差存储部存储上述记录动作时和上述重放动作时的上述控制目标值的差，重放时控制目标计算部在将上述控制目标值设定成规定的值来进行记录动作并对上述已记录的区域进行重放动作时，算出这时的由上述重放信号振幅检测部检测出的重放信号的振幅最大时的上述控制目标值。

在记录动作时将由上述重放时控制目标计算部算出的控制目标值和上述控制目标差存储部的存储值的和作为控制目标值。

26. 权利要求 22 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：具有重放信号脉冲宽度变动量检测部、控制目标差存储部和重放时控制目标值计算部，重放信号脉冲宽度变动量检测部检测由上述光检测头读出的信息重放信号的脉冲宽度变动量，控制目标差存储部存储上述记录动作时和上述重放动作时的上述控制目标值的差，重放时控制目标值计算部在将上述控制目标值设定成规定值来进行记录动作并对上述已记录的区域进行重放动作时，算出这时的由上述重放信号脉冲宽度变动量检测部检测出的变动量最小时的上述控制目标值。

在记录动作时将由上述重放时控制目标计算部算出的控制目标值和上述控制目标差存储部的存储值的和作为控制目标值。

27. 权利要求 22 记载的光学的信息记录重放装置，其特征在于：具有重放时控制目标计算部，在上述盘具有的根据检测由上述光检测头读出的信息重放信号的振幅值的重放信号振幅检测部的输出存储上述记录动作时和上述重放动作时的上述控制目标值的差的区域内，在将上述控制目标值设定成规定值来进行记录动作并对上述记录的区域内进行重放动作时，算出这时的由上述重放信号振幅检测部检测出的重放信号的



振幅最大时的上述控制目标值,

在记录动作时将由上述重放时控制目标计算部算出的控制目标值和上述控制目标差存储部的存储值的和作为控制目标值。

28. 权利要求 22 记载的光学的信息记录重放装置, 其特征在于:
5 具有重放时控制目标计算部, 在上述盘具有的根据检测由上述光检测头读出的信息重放信号的脉冲宽度变动量的重放信号脉冲宽度变动量检测部的输出存储上述记录动作时和上述重放动作时的上述控制目标值的差的区域内, 在将上述控制目标值设定成规定值来进行记录动作并对上述记录的区域内进行重放动作时, 算出这时的由上述重放信号脉冲宽度变
10 动量检测部检测出的重放信号的脉冲宽度变动量最小时的上述控制目标值,

在记录动作时将由上述重放时控制目标计算部算出的控制目标值和上述控制目标差存储部的存储值的和作为控制目标值。

29. 权利要求 21 记载的光学的信息记录重放装置, 其特征在于:
15 当光学的信息记录重放装置的环境条件变化超过规定的范围时, 改变上述控制目标值。

30. 权利要求 29 记载的光学的信息记录重放装置, 其特征在于:
上述环境条件的变更包括光学的信息记录重放装置的实环境的温度、湿度、气压、长期变化、光学存储装置的变更和盘的变更的任何一种
20 变更。

31. 一种光学的信息记录重放方法, 其特征在于, 包括:

使为了在盘的信息轨道上记录或重放信息而经物镜将光点照射在上述盘的记录面上的光检测头沿横切上述盘的信息轨道的方向移动的步
骤;

25 检测上述检测头的移动方向的步骤;

检测上述光检测头的光束的光轴和上述盘面的倾斜并作为倾斜误差信号从倾斜误差检测部输出的步骤;

使上述光检测头和上述倾斜误差检测部一体倾斜的步骤;

根据上述倾斜误差信号控制上述倾斜驱动部的步骤;

30 利用偏置检测部检测上述倾斜误差信号的偏置的步骤;

使上述偏置检测部的输出和上述光检测头的移动方向检测部的输出成对存储的步骤;



和从上述存储部读出与上述光检测头的移动方向检测部的输出对应的上述偏置检测部的输出并校正上述倾斜误差信号的偏置的步骤。

32. 一种光学的信息记录重放方法，其特征在于，包括：

5 使为了在盘的信息轨道上记录或重放信息而经物镜将光点照射在上述盘的记录面上的光检测头沿横切上述盘的信息轨道的方向移动的步
骤；

检测上述检测头的移动方向的步骤；

利用设在上述光检测头上的倾斜传感器检测光检测头的光束的光轴
和上述盘面的倾角的步骤；

10 检测表示上述倾角的倾斜误差信号并输出的步骤；

使上述光检测头和上述倾斜传感器一体倾斜的步骤；

根据上述倾斜误差信号控制上述倾斜驱动部的步骤；

利用偏置检测部检测上述倾斜误差信号的偏置的步骤；

检测上述倾斜传感器附近的温度的步骤；

15 使上述偏置检测部的输出、上述光检测头移动方向的检测输出和上
述温度的检测输出成对存储的步骤；

和从上述存储部读出与上述光检测头移动方向的检测输出和上述温
度的检测输出对应的上述偏置检测部的输出并校正上述倾斜误差信号的
偏置的步骤。

20 33. 一种光学的信息记录重放方法，其特征在于，包括：

使包含物镜并将光点照射在在信息轨道上记录或重放信息的光盘的
记录面上的光检测头沿横切上述信息轨道的方向移动的步骤；

检测上述光检测头的光束的光轴和上述盘面的倾斜量并作为倾斜误
差信号输出的步骤；

25 使上述光检测头和上述倾斜检测部一体倾斜的步骤；

根据上述倾斜误差信号控制上述倾斜驱动部使倾斜量与表示规定的
倾斜量的倾斜控制目标值相等的步骤；

和使上述倾斜控制部的控制目标值变化的控制目标值变更的步
骤。

30 34. 一种光学的信息记录重放方法，其特征在于，包括：

使包含物镜并将光点照射在在信息轨道上记录或重放信息的光盘的
记录面上的光检测头沿横切上述信息轨道的方向移动的步骤；

检测上述光检测头的光束的光轴和上述盘面的倾斜量并作为倾斜误差信号输出的步骤;

使上述光检测头和上述倾斜检测部一体倾斜的步骤;

根据上述倾斜误差信号控制上述倾斜驱动部使倾斜量与表示规定的

5 倾斜量的倾斜控制目标值相等的步骤;

使上述倾斜控制部的控制目标值变化的控制目标值变更步骤;

和将上述倾斜控制目标值记录在上述盘的规定区域内的步骤。

35. 权利要求 34 记载的光学的信息记录重放方法, 其特征在于:

上述盘的规定区域设在比决定作为数据记录区的区域靠内圆周一侧, 使

10 用该区域来记录上述倾斜控制目标值。



说明书

光学的信息记录重放装置

技术领域

5 本发明涉及使用光点在光盘上记录或重放信号的光学的信息记录重放装置。

背景技术

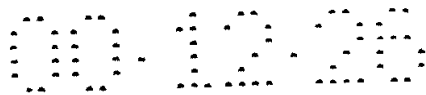
在以 DVD-R 装置和 DVD-RAM 装置为代表的光学的信息记录重放装置中，对设在盘上的约 $0.74\mu\text{m}$ 间距的信息轨道照射直径约 $0.5\mu\text{m}$ 的光点，进行信息的记录重放。当光点照射在盘面上时，进行聚焦控制，使
10 光点在盘面上以垂直方向约 $\pm 0.5\mu\text{m}$ 以上的精度进行跟踪。此外，进行跟踪控制时，信息轨道和光点的跟踪偏差大约在 $\pm 0.1\mu\text{m}$ 以下。

使光点跟踪轨道的先有的方法之一，有一束推挽方式。

下面，使用图 41 说明使用了该一束推挽方式的先有例的光学的信息记录重放装置。图 41 是表示上述先有例的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。在图 41 中，具有已放大示出的螺旋状或同心圆状的信息轨道 1 的盘 2 利用主轴电机 3 进行旋转。利用光检测头 4 进行对盘
15 2 的信息轨道的记录和重放。光检测头 4 上装有半导体激光器 5、平行光管透镜 6、分光器 7、物镜 8、分成两半的 PD（光检测头）9 和作为透镜移动装置的跟踪传动装置 10。跟踪传动装置 10 由固定在物镜 8 上的线圈 11 和固定在光检测头 4 的筐体上的磁铁 13 构成，线圈 11 经弹簧 12 与磁铁 13 连接。当线圈通过电流时在线圈 11 和磁铁 13 之间产生电磁力，物镜 8 沿跟踪方向移动。在光检测头不工作时、即跟踪传动装置 10 没有输入信号时，物镜 8 停在光检测头 4 的中间位置。

跟踪误差检测电路 14 根据分成两半的各 PD 输出的差生成反映物镜
25 8 相对信息轨道中心的偏移量的跟踪误差信号 101 并输出给跟踪控制电路 15。跟踪控制电路 15 根据跟踪误差信号向跟踪驱动电路 16 输出跟踪驱动信号 103。跟踪驱动电路 16 向跟踪传动装置 10 供给与跟踪驱动信号 103 对应的电流。将用于该跟踪控制的一个环路称作跟踪控制环路
30 201。

其次，说明具体动作。从半导体激光器 5 射出的光束经平行光管透镜变成平行光，再经分光器 7、物镜 8 在盘 2 的信息轨道 1 上聚光。利



用盘 2 的一部分反射光进行聚焦控制，使由物镜 8 聚焦的光束的焦点位置始终在盘 2 的面上。但是，因聚焦控制与本发明无直接关系，故省略其详细说明。

从盘 2 来的一部分反射光经物镜 8 和分光器 7 入射到分成两半的 PD9 上。分成两半的 PD9 输出表示由各 PD 检测的光量的电压。跟踪误差检测电路 14 算出分成两半的 PD9 的各输出的差，并向跟踪控制电路 15 输出表示光束焦点和信息轨道 1 的位错量的跟踪误差信号 101。跟踪控制电路 15 利用跟踪控制环路 201 作用向跟踪驱动电路 16 输出跟踪驱动信号 103，使跟踪误差信号 101 的振幅为 0，即使光束位于轨道 1 的中心位置。跟踪驱动电路 16 使线圈 11 流过电流，产生电磁力，使物镜 8 移动。通过这样的构成，即使盘 2 有偏心，在光盘 2 旋转时，也能够控制物镜 8，使光点跟踪信息轨道的中心位置。

图 42 是表示跟踪控制环路 201 从 OFF 状态（跟踪控制环路 201 不工作的状态）切换到 ON 状态（跟踪控制环路 201 工作的状态）时的跟踪误差信号 101 随时间的变化的图。在跟踪控制环路 201 为 OFF 状态时，因对图 41 所示的跟踪传动装置 10 没有施加驱动力，故物镜 8 停止在光检测头 4 的中间位置。若起因于装载盘 2 的主轴电机 3 的偏心和盘 2 本身的偏心哪怕只有一点点，信息轨道 1 就会相对旋转中心偏心。因此，信息轨道 1 横切物镜 8 的焦点位置，与盘 2 的旋转同步输出正弦波形状的跟踪误差信号 101。当跟踪控制环路 201 处于 ON 状态时，如前所述那样，利用跟踪控制环路 201 的作用，可以控制物镜 8，使光点跟踪信息轨道 1 的中心位置，所以，跟踪误差信号 101 的振幅大致为 0。

在上述图 41~44 的构成中，若因某种原因物镜 8 的中心偏离光检测头 4 的中间位置，则物镜 8 的中心偏离半导体激光器 5 射出的光束的中心而产生偏置。结果，从盘 2 向分成两半的 PD9 的入射光的分布发生变动，跟踪误差信号 101 的波形跟着变化，引起对信息轨道的跟踪控制的不稳定。

物镜 8 的中心偏离所产生的第 1 个问题是跟踪误差信号 101 的偏置。图 43 的 (a) 是表示物镜 8 的光轴偏离光束的中心位置时的反射光束和分成两半的 PD9 的位置关系的侧面图。当物镜 8 从实线所示的位置偏移到双点划线所示的位置、光束的中心位置 A 偏到位置 B 时，

从光盘 2 反射并入射到分成两半的 PD9 的光束的中心偏移距离 x 。因此，入射到分成两半的 PD9 的检测区域 a 的入射光量比检测区域 b 的入射光量少，在两者之间出现不平衡。跟踪误差检测电路 14 通过算出该检测区域 a 和 b 光量差，检测出跟踪误差信号 101。因此，当在分成两半的 PD9 的检测区域 a 和 b 之间产生不平衡时，跟踪误差信号 101 便产生偏置。

第 2 个问题是引起跟踪误差信号振幅的减小。在图 43 的 (a) 中，因物镜 8 的位置偏离使反射光束从分成两半的 PD9 的检测区域露出一段距离 y ，所以，入射光的总光量减小。

图 43 (b) 是表示物镜 8 横切信息轨道 1 时的物镜 8 的偏移量 x 和从跟踪误差检测电路 14 输出的跟踪误差信号 101 的关系的图。随着物镜 8 的偏移距离 x 的增大，振幅中心的偏置增大，同时，跟踪误差信号的振幅减小。

图 43 (c) 是表示当物镜 8 发生位置偏离时、跟踪控制环路 201 从 OFF 状态切换到 ON 状态时的跟踪误差信号 101 随时间的变化的图。实线表示物镜 8 发生位置偏离的情况，双点划线表示物镜 8 不发生位置偏离的情况。关于物镜 8 不发生位置偏离的情况，因与图 42 相同，故省略其说明。在跟踪控制环路 201 为 OFF 状态时，如图 43 的 (c) 所示那样，跟踪误差信号 101 输出正弦波形状的信号。但是，若如前所述那样物镜 8 的位置出现偏离，则如图 43 (c) 的实线所示那样，与该偏移量对应，在跟踪误差信号 101 的振幅的中心产生由点划线表示的偏置，同时，振幅减小。

若跟踪控制环路 201 为 ON 状态通过控制环路的作用，跟踪误差信号 101 的振幅大致为 0。但是，因为信息轨道 1 的中心相当于由点划线表示的位置，所以，将跟踪误差信号 101 的振幅控制在 0，就会使物镜 8 跟踪偏离信息轨道 1 的中心的位置，从而发生偏离轨道误差（物镜 8 和轨道中心的偏差）。进而，因与物镜 8 的位置偏移量对应跟踪误差信号 101 的振幅减小，故跟踪误差检测电路 14 的检测增益（偏离轨道误差和跟踪误差信号 101 的振幅比）变小，跟踪控制环路 201 的一次增益变小，控制性能降低。这样，当产生物镜 8 的位置偏离时，必须进行跟踪误差信号的偏置校正和振幅校正。

第 3 个问题是不仅在物镜 8 发生位置偏离的情况下，即使在物镜 8



的光轴与盘面不保持垂直而向轨道的切线方向倾斜的情况下，跟踪误差信号 101 也会发生偏置和振幅变动。

图 44 (a) 是表示光盘 2 相对光检测头 4 的光轴倾斜时发射光束和分成两半的 PD9 的位置关系的侧面图。当光轴从实线所示那样的对光盘 2 垂直入射的 C 状态倾斜、偏离倾角 α 、而变成双点划线所示的 D 的状态时，从光盘 2 反射并入射到分成两半的 PD9 的光束偏到双点划线所示的位置。因此，分成两半的 PD9 的检测区域 a 的光量比检测区域 b 的光量少而出现不平衡。因此，与产生物镜 8 的位置偏离的情况一样，如图 20 (b) 所示，从跟踪误差检测电路 14 输出的跟踪误差信号 101 产生偏置，同时，振幅减小，产生偏离轨道误差，使控制性能降低。因此，不但要使用物镜 8 的位置偏离的信息，而且有必要使用相对光盘 2 的倾角信息来进行跟踪误差信号的校正。

本发明的目的首先是解决上述第 1 至第 3 问题，大幅度提高跟踪控制的稳定性。

当在光点照射到盘上时物镜的光轴相对盘面不垂直、产生向与信息轨道的切线垂直的方向倾斜 (tilt) 的情况时，光点也照射相邻轨道，因而混入相邻轨道的信息。因此，有必要进行倾斜控制，使光轴相对与盘面垂直的方向的倾角为 0。

下面，使用附图说明另一个先有的光学的信息记录重放装置的倾斜控制。图 45 是表示先有的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。

在图 45 中，盘 301 位于包含光检测头 302 和丝杠 305 的机械部的跟前 (纸面的上方)，为了便于容易理解，在图中用实线表示机械部，用点划线表示盘 301。经安装有光检测头 302 的物镜 303 将光束 302A 照射在盘 301 上形成同心圆状或螺旋状的信息轨道上，进行信息的记录和重放。在光检测头 302 的侧面固定有导引齿条 304。导引齿条 304 具有突起 304A，突起 304A 镶嵌在丝杠 305 的螺旋状的沟内，可以在里面移动。丝杠 305 的端部与光检测头的移动电机 306 的电机轴 306A 直接连接。使光检测头 302 能够沿盘 301 的半径方向移动的 2 根导引轴 307 的各一端安装在导引轴承 308 上，弯曲成 L 形的另一端插入倾斜凸轮 309 的孔中。安装在导引齿条 304 上的倾斜传感器 310 如图 46 和图 47 (a) 所示，具有光源 327 和作为光检测器的分成两半的 PD326，从光源向盘 301 的平面照射光束 327A，经盘 301 反射的光束 327B 由分成两半的 PD326

检测出来。倾斜传感器 310 输出表示光束 327A 的光轴相对与盘 301 的平面垂直的方向的倾角（以下只称为倾角）的信号。表示倾角的信号经图 45 的倾斜误差检测电路 311 处理，输出与倾角对应的倾斜误差信号 401。

5 倾斜控制电路 312 对倾斜驱动电路 313 施加控制信号，控制倾斜电机 314，使偏心安装在与倾斜电机轴直接连接的倾斜轴 315 和倾斜轴 315 的倾斜凸轮 309 旋转。

其次，详细说明动作。从光检测头 302 输出的光束 302A 经物镜 303 聚焦在盘 301 的信息轨道 331 上。在光检测头 302 中，进行聚焦控制和跟踪控制，聚焦控制是利用经盘 301 反射的部分反射光使物镜 303 在盘 301 垂直的方向上移动，使由物镜 303 聚焦的光束 302A 的焦点位置始终在盘 301 上，跟踪控制是使物镜 303 沿与信息轨道 331 垂直的方向移动，使光束 302A 位于信息轨道的中心。因聚焦控制和跟踪控制与本发明没有直接关系，故省略其详细说明。为了对目标轨道进行记录和重放，利用光检测头移动电机 306 使丝杠 305 旋转，利用将突起 304A 镶嵌在丝杠 305 的螺旋状的沟内的导引齿条 304，使光检测头 302 沿盘 301 的半径方向移动。安装在导引齿条 304 上的倾斜传感器 310 检测出光束 302A 相对盘面的倾斜，利用倾斜误差检测电路 311 生成倾斜误差信号 401 并向倾斜控制电路 312 输出。

20 倾斜控制电路 312 向倾斜驱动电路 313 输出驱动指令，使光束 302A 的光轴与盘 301 的平面垂直，使倾斜误差信号 401 的电平为 0。倾斜驱动电路 313 根据驱动指令使倾斜电机 314 流过电流并使其旋转。倾斜电机 314 经倾斜轴 315 使倾斜凸轮 309 旋转。由此，导引轴 307 以导引轴承 308 为支点转动，使光检测头 302、导引齿条 304 和倾斜传感器 310 倾斜。按照该结构，即使产生相对盘 301 的倾斜，也能够控制光检测头 302 的倾斜，使从光检测头 302 输出的光束 302A 始终与盘 301 的平面垂直照射。

图 46 是表示倾斜传感器 310 和倾斜误差检测电路 311 的具体构成的平面图。如图 46 所示，倾斜传感器 310 的分成两半的 PD326 沿呈同心圆状或螺旋状记录在盘 301 上的信息轨道 331A 的切线方向分割成两半。光源 327 的光束 327A 配置成位于与分成两半的 PD326 的分割线重合的切线 331A 的延长线上，使其光轴相对盘 301 上的信息轨道 331 的

304A, 嵌入丝杠 305 的沟内。当丝杠 305 沿箭头 W 的方向旋转时, 丝杠 305 的沟 305A 沿箭头 C 的视在方向移动, 这时, 导引齿条 304 在箭头 D 方向受沟 305A 的作用力。因此, 导引齿条 304 在象点划线所示的顺时针方向旋转的同时, 在箭头 E 的方向也产生少量的偏移。因该旋转和偏移的作用, 安装在图 45 所示的导引齿条 304 上的倾斜传感器 310 发生倾斜, 从光检测头 302 输出的光束 302A 的光轴和从倾斜传感器 310 的光源射出的光 327A 的光轴不平行。结果, 如图 49 (a) 的各图中的点划线所示那样, 从倾斜传感器 310 的分成两半的 PD326 来的输出信号产生电平偏移, 从而使倾斜误差信号 401 发生偏置。当丝杠 305 沿与箭头 W 相反的方向旋转时, 导引齿条 304 在与箭头 E 相反的方向产生偏移, 如图 50 (a) 的各图中的双点划线所示那样, 发生与上述情况相反方向的偏置。图 50 (a) 的各图中的实线示出导引齿条 304 没有偏移时的各个输出。

进而, 因倾斜传感器 310 和导引齿条 304 周围温度的变化也会产生偏置。当倾斜传感器 310 和导引齿条 304 周围温度的变化时, 倾斜传感器 310 内部的分成两半的 PD326 的各 PD 部 326a、326b 的检测灵敏度不均衡, 从而发生倾斜误差信号 401 的偏置。此外, 导引齿条 304 本身变形使光检测头 302 的光轴和倾斜传感器 310 的光源 327 的光轴不平行, 从而发生倾斜误差信号 401 的偏置。

倾斜误差信号 401 偏置的大小有时因盘 301 的反射率而变化。图 50 (b) 的各图示出在倾斜误差信号 401 发生偏置的状态下盘 301 的反射率和倾斜误差信号 401 的输出的关系。在图 50 (b) 中, 实线示出盘的反射率为 30% 时的分成两半的 PD326 的各 PD 部 326a、326b 的输出信号和倾斜误差信号。当盘 301 的反射率达到 50% 时, 如图 50 (b) 中的点划线所示那样, 各 PD 部 326a、326b 的检测电平因反射率的增加而增加, 相对盘 301 的倾角的输出电平也变大。因此, 倾斜误差信号的相对盘 301 的倾角的输出电平变大, 盘 301 的倾角为 0 时的倾斜误差信号 401 的偏置随着反射率的增加而变大。

当盘 301 是可记录的光盘时, 存在下面要说明的问题。图 51 示出光检测头 302 的光束的光强度分布和盘上形成的沟槽的状态以及从光检测头 302 读出的重放信号的关系。利用记录形成的沟槽部的光反射率比其它部分低。该反射率的不同可以通过从光检测头 302 射出的光束的反

射光量的不同来检测。图 51 (a) 和 (b) 是表示从光检测头 302 射出的光束的跟踪方向 TD 的光强度分布的图。首先, 如图 51 (a) 所示, 说明光束的强度分布相对光束的光轴 OC 对称的情况。

当光束照射的盘 301 的光轴 OC 附近的区域 A 和 B 的感光度相等时, 若在光盘 301 上记录单一的数据 (沟的长度和沟间的长度相同的数据), 则如图 51 (c) 所示, 与轨道中心线 TC 对称的沟 P 被记录下来。当利用光检测头 302 读出已记录的单一的数据时, 在光束通过沟 P 时所得到的反射光的强度低, 在没有沟的区域得到的反射光的强度高。如图 51 (d) 所示, 从该反射光可以得到与沟 P 的有无相对应的信号电平变化的 RF 信号。用 RF 信号的中心值 SL 分割该 RF 信号, 使之 2 值化, 假定在中心值以上为 Hi, 在中心值以下为 Low, 可以得到图 51 (e) 所示的已 2 值化的 RF 信号。当记录的是单一的数据时, 读出的 RF 信号的各 Hi 和 Low 的时间 TH 和 TL 相同。

例如, 当上述区域 A 的感光度比区域 B 的感光度低时, 如图 51 (f) 所示, 已记录的沟 P 不是相对轨道中心线 T 对称的形状, 是偏向一边的形状。例如, 如图 51 (b) 所示, 当光束的强度分布相对光束的光轴 OC 不对称而偏向图的右边时, 即使盘 301 的区域 A 和 B 的感光度相同, 已记录的沟 P 也如图 51 (f) 所示, 成为相对轨道的中心线 TC 偏向一边的形状。这样, 若利用光检测头 302 读出相对轨道的中心线 TC 偏向一边的沟 P, 便得到图 51 (g) 所示那样的 RF 信号。其理由是因为光束通过沟 P 的端部, 所以, 通过沟 P 时的电平和通过没有沟 P 的区域时的电平的差很小。此外, 随着沟 P 相对轨道中心线 TC 偏向一边, 光束到达沟 P 上的时间产生延迟。若用 RF 信号的中心值 SL 分割图 51 (g) 的 RF 信号使之 2 值化, 假定在中心值以上为 Hi, 在中心值以下为 Lo, 可以得到图 51 (e) 所示的已 2 值化的 RF 信号。Hi 和 Low 的时间不相同, 时间 TH 比时间 TL 长。结果, 重放的数据变长为与记录的单一数据不同数据。这样, 相对轨道中心线偏向一边的沟 P 在重放时不能正确地检测出来。

象图 51 (b) 所示那样的光束强度的分布的偏离因光束的射出光的强度而异。例如, 在图 51 (i) 中, 记录时强度高的光强度分布用实线表示, 这是因为, 当光束的射出光的强度高时, 因光检测头周围的温度变化引起射出光的波长的变动或光检测头的机械部发生变形。此外, 因



装置周围的温度、湿度、压力等各种环境条件的变化也产生光束强度分布的偏离。这是由于因环境条件的变化而使装置的机械部产生变形的缘故。装置的机械部有时也因长年变化而产生变形。进而，光盘表面的反射率和沟 P 的反射率也因盘的制造者而异。因它们的反射的不同而使 RF 信号的振幅 RFA 变化，有时会出现时间 TH 和 TL 不同的情况。进而，为了提高记录容量的密度，有必要使盘上轨道间隔缩短，或使记录沟 P 的宽度减小，这更增加了重放时错误。

发明的公开

本发明的光学的信息记录重放装置的特征在于，包括：沿轨道记录信息的盘；具有物镜并在上述盘的记录面照射光点的光检测头；检测上述光点和记录在上述盘上的信息轨道的位置偏移量并与位置偏移量对应输出跟踪误差信号的跟踪误差检测部；使上述光检测头的物镜沿横切上述信息轨道的方向移动的透镜移动部；包含用来与上述跟踪误差信号对应控制上述透镜移动部的补偿运算部的跟踪控制部；根据上述补偿运算部的输出推算物镜的光轴相对上述光检测头的光束的中心位置的偏离的物镜偏离推算部；检测上述跟踪误差信号的偏置的偏置检测部；将上述偏置检测部的输出和上述物镜偏离推算部的输出成对存储的存储部；和从上述存储部输出与上述物镜偏离推算部的输出对应的上述偏置检测部的输出并对上述跟踪误差信号的偏置进行校正的偏置校正部。

从成对存储在存储部中的偏置检测部的输出和物镜偏离推算部的输出得到与物镜偏离推算部的输出对应的偏置检测部的输出。从得到的输出求出跟踪信号，校正跟踪信号的偏置。因此，能够校正光检测头的物镜的位置偏离，能够正确地将光点定在盘的轨道的位置上。

本发明另一方面的光学的信息记录重放装置的特征在于，包括：沿轨道记录信息的盘；具有物镜并在上述盘的记录面照射光点的光检测头；检测上述光点和记录在上述盘上的信息轨道的位置偏移量并与位置偏移量对应输出跟踪误差信号的跟踪误差检测部；使上述光检测头的物镜沿横切上述信息轨道的方向移动的透镜移动部；包含用来与上述跟踪误差信号对应控制上述透镜移动部的补偿运算部的跟踪控制部；根据上述补偿运算部的输出推算物镜的光轴相对上述光检测头的光束的中心位置的偏离的物镜偏离推算部；检测上述跟踪误差信号的振幅的振幅检测部；将上述振幅检测部的输出和上述物镜偏离推算部的输出——对应存

储的存储部；和从上述存储部输出与上述物镜偏离推算部的输出对应的
上述振幅检测部的输出并对上述跟踪误差信号的振幅值进行校正的振幅
校正部。

从一一对应存储在存储部中的振幅检测部的输出和物镜偏离推算部
5 的输出得到与物镜偏离推算部的输出对应的跟踪误差信号的振幅值。使
用得到的振幅值校正跟踪信号。因此，能够校正光检测头的物镜的位置
偏离，能够正确地将光点定在盘的轨道的位置上。

本发明另一方面的光学的信息记录重放装置的特征在于，包括：沿
轨道记录信息的盘；具有物镜并在上述盘的记录面照射光点的光检测
10 头；检测上述光点和记录在上述盘上的信息轨道的位置偏移量并与位置
偏移量对应输出跟踪误差信号的跟踪误差检测部；使上述光检测头的物
镜沿横切上述信息轨道的方向移动的透镜移动部；用来与上述跟踪误差
信号对应控制上述透镜移动部的跟踪控制环路；与上述跟踪误差信息对
应控制上述透镜移动部的跟踪控制环路；推算物镜的光轴相对上述光检
15 测头的光束的中心位置的偏离的物镜偏离推算部；和用来与上述物镜偏
离推算部推算的物镜的光轴的偏移量对应控制上述透镜移动部的跟踪校
正控制环路。

在跟踪控制环路中与跟踪误差信号对应控制透镜移动部，在跟踪校
正控制环路中与物镜光轴的偏移量对应控制透镜移动部。因此，能够校
20 正跟踪误差，同时，能够校正物镜光轴的偏离。

本发明另一方面的光学的信息记录重放装置的特征在于，包括：
沿轨道记录信息的盘；具有物镜并在上述盘的记录面照射光点的光检
测头；检测上述光点和记录在上述盘上的信息轨道的位置偏移量并与
位置偏移量对应输出跟踪误差信号的跟踪误差检测部；使上述光检测
25 头的物镜沿横切上述信息轨道的方向移动的透镜移动部；与上述跟踪
误差信息对应控制上述透镜移动部的跟踪控制部；检测物镜的光轴相
对上述光检测头的光束的中心位置的偏离的物镜偏离检测部；检测上
述跟踪误差信号的偏置的偏置检测部；检测上述光检测头的光束和上
述盘面的在与信息轨道垂直方向上的倾斜量的倾斜检测部；使上述偏
30 置检测部的输出和上述物镜偏离检测部的输出一一对应存储的存储
部；和从上述存储部输出与上述物镜偏离检测部的输出和上述倾斜检
测部的输出对应的上述偏置检测部的输出并校正上述跟踪误差信号的

偏置的偏置校正部。

从一一对应存储在存储部中的偏置检测部的输出和物镜偏离检测部的输出及倾斜检测部的输出得到与物镜偏离检测部的输出和倾斜检测部的输出对应的偏置检测部的输出。从得到的输出求出跟踪信号，校正跟踪信号的偏置。

本发明另一方面的光学的信息记录重放装置的特征在于，包括：沿轨道记录信息的盘；具有物镜并在上述盘的记录面照射光点的光检测头；检测上述光点和记录在上述盘上的信息轨道的位置偏移量并与位置偏移量对应输出跟踪误差信号的跟踪误差检测部；使上述光检测头的物镜沿横切上述信息轨道的方向移动的透镜移动部；与上述跟踪误差信息对应控制上述透镜移动部的跟踪控制部；检测物镜的光轴相对上述光检测头的光束的中心位置的偏离的物镜偏离检测部；检测上述光检测头的光束和上述盘面的在与信息轨道垂直方向上的倾斜量的倾斜检测部；检测上述跟踪误差信号的振幅的振幅检测部；使上述振幅检测部的输出和上述物镜偏离检测部的输出及上述倾斜检测部的输出一一对应存储的存储部；和从上述存储部输出与上述物镜偏离检测部的输出和上述倾斜检测部的输出对应的上述振幅检测部的输出并校正上述跟踪误差检测部的跟踪误差信号的振幅值的振幅校正部。

根据存储在存储部中的振幅检测部的输出和物镜偏离检测部的输出及倾斜检测部的输出得到与物镜偏离检测部的输出和倾斜检测部的输出校正与它们对应的跟踪信号的振幅值。

本发明另一方面的光学的信息记录重放装置的特征在于，包括：为了在盘的信息轨道上记录或重放信息而经物镜将光点照射在上述盘的记录面上的光检测头；具有使上述光检测头沿横切上述盘的信息轨道的方向移动的检测头移动电机的检测头移动部；检测上述检测头的移动方向的光检测头移动方向检测部；检测上述光检测头的光束的光轴和上述盘面的倾斜并作为倾斜误差信号输出的倾斜误差检测部；使上述光检测头和上述倾斜误差检测部一体倾斜的倾斜驱动部；用来根据上述倾斜误差信号控制上述倾斜驱动部的倾斜控制部；检测上述倾斜误差信号的偏置的偏置检测部；使上述偏置检测部的输出和上述光检测头的移动方向检测部的输出成对存储的存储部；和从上述存储部读出与上述光检测头的移动方向检测部的输出对应的上述偏置检测部的输出并校正上述倾斜误

差信号的偏置的偏置校正部。

预先存储与光检测头的移动方向有关的倾斜误差信号的偏置量，与利用旋转方向检测部检测出的光检测头的移动方向对应读出上述存储的偏置来校正倾斜误差信号。由此，可以抑制与移动方向有关的控制误差，当盘发生倾斜时，能控制该倾斜，使从光检测头射出的光束始终垂直照射在盘上。结果，能够大幅度提高信息记录重放装置的稳定性。

本发明另一方面的光学的信息记录重放装置的特征在于，包括：为了在盘的信息轨道上记录或重放信息而经物镜将光点照射在上述盘的记录面上的光检测头；具有使上述光检测头沿横切上述盘的信息轨道的方向移动的检测头移动电机的检测头移动部；检测上述检测头的移动方向的光检测头移动方向检测部；设在上述光检测头上、具有检测上述光检测头的光束的光轴和上述盘面的倾角的倾斜传感器并输出表示上述倾角的倾斜误差信号的倾斜误差检测部；使上述光检测头和上述倾斜传感器一体倾斜的倾斜驱动部；用来根据上述倾斜误差信号控制上述倾斜驱动部的倾斜控制部；检测上述倾斜误差信号的偏置的偏置检测部；配置在上述倾斜传感器的附近的温度检测部；使上述偏置检测部的输出和上述光检测头的移动方向检测部的输出及上述温度检测部的输出成组存储的存储部；和从上述存储部读出与上述光检测头的移动方向检测部的输出和上述温度检测部输出对应的上述偏置检测部的输出并校正上述倾斜误差信号的偏置的偏置校正部。

预先测定相对周围温度的偏置的变化量，将两者成对地存储在存储部中。在装置使用时，从上述存储部读出周围的温度和与该温度对应的偏置量，利用已读出的偏置量校正倾斜误差信号的偏置。由此，即使周围温度变化也能始终进行正确的偏置校正。

本发明另一方面的光学的信息记录重放装置的特征在于，包括：包含物镜、将光点照射在在信息轨道上记录或重放信息的光盘的记录面上的光检测头；包含使上述光检测头沿横切上述信息轨道的方向移动的检测头移动电机的检测头移动部；检测上述光检测头的光束的光轴和上述盘面的倾斜量并作为倾斜误差信号输出的倾斜误差检测部；使上述光检测头和上述倾斜检测部一体倾斜的倾斜驱动部；用来根据上述倾斜误差信号控制上述倾斜驱动部使倾斜量与表示规定的倾斜量的倾斜控制目标值相等的倾斜控制部；和使上述倾斜控制部的控制目标值变化的控制目

标值变更部。

通过改变倾斜控制部的控制目标值，使光检测头始终保持最佳的倾斜角，从而提高盘的记录重放的可靠性。

5 本发明的光学的信息记录重放方法的特征在于，包括：使为了在盘的信息轨道上记录或重放信息而经物镜将光点照射在上述盘的记录面上的光检测头沿横切上述盘的信息轨道的方向移动的步骤；检测上述检测头的移动方向的步骤；检测上述光检测头的光束的光轴和上述盘面的倾斜并作为倾斜误差信号从倾斜误差检测部输出的步骤；使上述光检测头和上述倾斜误差检测部一体倾斜的步骤；根据上述倾斜误差信号控制上述倾斜驱动部的步骤；利用偏置检测部检测上述倾斜误差信号的偏置的步骤；使上述偏置检测部的输出和上述光检测头的移动方向检测部的输出成对存储的步骤；和从上述存储部读出与上述光检测头的移动方向检测部的输出对应的上述偏置检测部的输出并校正上述倾斜误差信号的偏置的步骤。

15 本发明另一方面的光学的信息记录重放方法的特征在于，包括：使为了在盘的信息轨道上记录或重放信息而经物镜将光点照射在上述盘的记录面上的光检测头沿横切上述盘的信息轨道的方向移动的步骤；检测上述光检测头的移动方向的步骤；利用设在上述光检测头上的倾斜传感器检测光检测头的光束的光轴和上述盘面的倾角的步骤；检测表示上述倾角的倾斜误差信号并输出的步骤；使上述光检测头和上述倾斜传感器一体倾斜的步骤；根据上述倾斜误差信号控制上述倾斜驱动部的步骤；利用偏置检测部检测上述倾斜误差信号的偏置的步骤；检测上述倾斜传感器附近的温度的步骤；使上述偏置检测部的输出、上述光检测头移动方向的检测输出和上述温度的检测输出成对存储的步骤；和从上述存储部读出与上述光检测头移动方向的检测输出和上述温度的检测输出对应的上述偏置检测部的输出并校正上述倾斜误差信号的偏置的步骤。

30 本发明另一方面的光学的信息记录重放方法的特征在于，包括：使包含物镜并将光点照射在在信息轨道上记录或重放信息的光盘的记录面上的光检测头沿横切上述信息轨道的方向移动的步骤；检测上述光检测头的光束的光轴和上述盘面的倾斜量并作为倾斜误差信号输出的步骤；使上述光检测头和上述倾斜检测部一体倾斜的步骤；根据上述倾斜误差

信号控制上述倾斜驱动部使倾斜量与表示规定的倾斜量的倾斜控制目标值相等的步骤；和使上述倾斜控制部的控制目标值变化的控制目标值变更步骤。

附图的简单说明

5 图 1 是表示本发明实施例 1 的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。

图 2 的 (a) 是表示本发明实施例 1 的光学的信息记录重放装置的校正模式时的动作的流程图。(b) 和 (c) 是表示本发明实施例 1 的光学的信息记录重放装置的存储电路的内容的图表。

10 图 3 的 (a) 是表示本发明实施例 1 的光学的信息记录重放装置的通常模式时的动作的流程图。(b) 是表示本发明实施例 1 的使跟踪控制环路从 OFF 切换到 ON 时的跟踪误差信号的电平变化的图。

图 4 的 (a) 是表示本发明实施例 1 的光学的信息记录重放装置的初始化模式时的动作的流程图。(b) 是表示本发明实施例 1 的使跟踪控制环路从 OFF 切换到 ON 时的跟踪误差信号的电平变化的图。

15 图 5 是表示本发明实施例 1 的跟踪控制电路和物镜偏离探测器的构成的方框图。

图 6 的 (a) 和 (b) 是本发明实施例 1 的相位补偿滤波器传输特性图。

20 图 7 的 (a) 和 (b) 是本发明实施例 1 的等效滤波器传输特性图。

图 8 的 (a) 和 (b) 是本发明实施例 1 的光检测头的传输特性图。

图 9 是表示本发明实施例 2 的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。

25 图 10 是表示本发明实施例 2 的光检测头传输特性检测电路和物镜偏离探测器的构成的方框图。

图 11 的 (a) 是表示本发明实施例 2 的光学的信息记录重放装置的学习模式时的动作的流程图，(b) 和 (c) 是表示本发明实施例 2 的光学的信息记录重放装置的存储电路的内容的图表。

30 图 12 是表示本发明实施例 2 的光学的信息记录重放装置的校正模式时的动作的流程图。

图 13 是表示本发明实施例 3 的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。

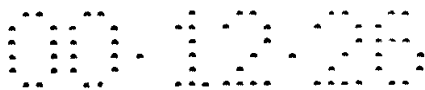


图 14 是表示本发明实施例 3 的光学的信息记录重放装置的通常模式时的动作的流程图。

图 15 的 (a) 和 (b) 是表示本发明实施例 3 的光学的信息记录重放装置的存储电路的内容的图表。

5 图 16 是表示本发明实施例 3 的光学的信息记录重放装置的校正模式时的动作的流程图。

图 17 是表示本发明实施例 4 的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。

图 18 的 (a) 是表示本发明实施例 4 的光学的信息记录重放装置的校正模式时的动作的流程图, (b) 是表示本发明实施例 4 的光学的信息记录重放装置的存储电路的内容的表。

图 19 是表示本发明实施例 4 的光学的信息记录重放装置的通常模式时的动作的流程图。

图 20 是表示本发明实施例 5 的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。

图 21 是表示本发明实施例 5 的间隙检测部的动作的流程图。

图 22 是表示本发明实施例 5 的倾斜控制电路的具体构成的方框图。

图 23 的 (a) 和 (b) 是表示本发明实施例 5 的相位补偿滤波器的传输特性的图。

图 24 是表示本发明实施例 6 的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。

图 25 是表示本发明实施例 6 的光学的信息记录重放装置的校正模式时的动作的流程图。

25 图 26 是表示本发明实施例 6 的光学的信息记录重放装置的存储电路的内容的表。

图 27 是表示本发明实施例 6 的光学的信息记录重放装置的通常模式时的动作的流程图。

图 28 是表示本发明实施例 7 的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。

图 29 是表示本发明实施例 7 的倾斜传感器和规格化倾斜误差检测电路的构成的方框图。

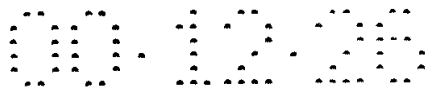


图 30 的 (a) 到 (e) 是表示本发明实施例 7 的盘的倾角和规格化倾斜误差检测电路的输出信号的关系的图。

图 31 是表示本发明实施例 8 的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。

5 图 32 是表示本发明实施例 8 的光学的信息记录重放装置的校正模式时的动作的流程图。

图 33 是表示本发明实施例 8 的光学的信息记录重放装置的通常模式时的动作的流程图。

10 图 34 是表示本发明实施例 9 的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。

图 35 是表示本发明实施例 9 的光学的信息记录重放装置的校正模式时的动作的流程图。

图 36 是表示本发明实施例 10 的光学的信息记录重放装置的校正模式时的动作的流程图。

15 图 37 是表示本发明实施例 10 的光学的信息记录重放装置的学习模式时的动作的流程图。

图 38 的 (a) 是表示本发明实施例 11 的光学的信息记录重放装置的校正模式时的动作的流程图, (b) 是表示同实施例 11 的学习模式时的动作的流程图。

20 图 39 是表示本发明实施例 12 的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。

图 40 是表示本发明实施例 12 的光学的信息记录重放装置的校正模式时的动作的流程图。

图 41 是表示先有的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。

25 图 42 是表示先有的光学的信息记录重放装置的在物镜没有发生偏离的状态下跟踪控制环路从 OFF 状态切换到 ON 状态时的跟踪误差信号 101 的电平变化的图。

30 图 43 的 (a) 是表示物镜发生偏离时的光轴和分成两半的 PD 的位置关系的侧面图, (b) 是表示跟踪误差信号的电平相对物镜的位置偏移量的变化的图, (c) 是表示在先有的光学的信息记录重放装置中当物镜发生位置偏离时跟踪控制环路从 OFF 状态切换到 ON 状态时的跟踪误差信号的图。

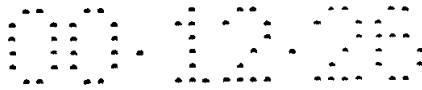


图 44 (a) 是表示盘发生倾斜时光轴和分成两半的 PD 的位置的侧面图, (b) 是表示与由盘的倾斜引起的物镜的位置偏离对应的跟踪误差信号的图。

图 45 是表示先有的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。

5 图 46 是表示先有的光学的信息记录重放装置的倾斜传感器和倾斜误差检测电路的构成的方框图。

图 47 的 (a) 是表示先有的光学的信息记录重放装置的倾斜传感器的光源和分成两半的 PD 的位置关系的侧面图, (b) 是先有的光学的信息记录重放装置的接受光束的分成两半的 PD 的平面图。

10 图 48 的 (a) 是表示盘 301 的倾斜的侧面图, (b) 是表示分成两半的 PD 的 PD 部的输出和倾斜误差信号相对盘的倾角的变化了的曲线图。

图 49 是表示在先有的光学的信息记录重放装置中当丝杠旋转时作用在导引齿条上的力的侧面图。

15 图 50 的 (a) 是表示在先有的光学的信息记录重放装置中当丝杠旋转时盘的倾角和分成两半的 PD 的输出及倾斜误差信号的关系的图, (b) 是表示在先有的光学的信息记录重放装置中当盘的反射率变化时盘的倾角和分成两半的 PD 的输出及倾斜误差信号的关系的图。

20 图 51 的 (a)、(b) 和 (i) 是光检测头的光束的光强度的分布的图, (c) 和 (f) 是沟槽的图, (d)、(e)、(g)、(h) 是检测信号的波形图。

实施发明的最佳形态

参照图 1 到图 40 说明本发明的合适的实施例。

《实施例 1》

25 下面, 参照图 1 至图 8 说明本发明的实施例 1。再有, 对于具有与前述的先有例相同的构成和功能的部件附加相同的符号并省略其说明。

图 1 是表示本实施例的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。在图 1 中, 使用一次控制环路构成跟踪控制环路 201, 该环路包括光检测头 4、跟踪误差检测电路 14、后面将详细说明的系统控制部件 25 和跟踪驱动电路 16。跟踪误差检测电路 14 的输出端与系统控制方框 25、偏置检测电路 17 和振幅检测电路 18 的输入端连接, 对它们施加根据分成两半的 PD (光检测器) 9 的两 PD 的输出的差生成的跟踪误差信号。

偏置检测电路 17 检测跟踪误差信号 101 的振幅的中心值，将该中心值和规定的基准值的差作为偏置量检测出来。振幅检测电路 18 检测物镜 8 横切盘 2 的信息轨道 1 时的跟踪误差信号 101。

系统控制方框 25 包括跟踪控制电路 15、物镜偏离探测器 19、第 1 存储电路 20、第 2 存储电路 21、偏置校正电路 22、振幅校正电路 23、系统控制器 24、开关 26 和开关 27。在系统控制方框 25 中，跟踪误差检测电路 14 的输出端与偏置校正电路 23 的输入端连接。振幅校正电路 23 的输出端与跟踪控制电路 15 的输入端连接。跟踪控制电路 15 的输出端与跟踪驱动电路 16 的输入端连接。偏置检测电路 17 的输出端与第 1 存储电路 20 的输入端连接，振幅检测电路 18 的输出端与第 2 存储电路 21 的输入端连接。偏置检测电路 17 的输出端和第 1 存储电路 20 的输出端经切换型开关 26 与偏置校正电路 22 的另一个输入端连接。此外，振幅检测电路 18 的输出端和第 2 存储电路 21 的输出端经切换型开关 27 与偏置校正电路 23 的另一个输入端连接。

跟踪控制电路 15 的另一组输入输出端子分别与物镜偏离探测器 19 的输入输出端子连接，形成后面将详细说明了跟踪校正控制环路 202。物镜偏离探测器 19 的输出端还与第 1 和第 2 存储电路 20、21 的其它输入端连接。再有，系统控制方框 25 中的各个电路与系统控制器 24 连接，从系统控制器 24 输入控制信号，为了使图面简单起见，没有示出其连接线。

列举本发明的实施例 1 的要点如下。

(1) 如后面将要详细说明的那样，在校正模式中，代替通常的跟踪控制环路 201 而使跟踪校正控制环路 202 工作。

(2) 在跟踪校正控制环路 202 中，由物镜偏离探测器 19 模拟光检测头的动作，推算物镜 8 的位置偏移量。

(3) 同时，偏置检测电路 17 和振幅检测电路 18 学习跟踪误差信号 101 的偏置量和振幅值。

(4) 根据该学习的检测结果，在后述的通常模式下，使用与物镜 8 的位置偏移推算量对应的偏置量和振幅值对跟踪误差信号进行校正。

物镜偏离探测器 19 根据从跟踪控制电路 15 输出的跟踪校正信号 104 推算物镜 8 的中心偏离光束的中心的偏移量。第 1 存储电路 20 是用来成对地存储由物镜偏离探测器 19 推算的物镜偏移量 105 和由偏置检测

电路 17 检测出的跟踪误差信号 101 的偏置量的存储电路。第 2 存储电路 21 是用来成对地存储由物镜偏离探测器 19 推算的物镜偏移量 105 和由振幅检测电路 18 检测出的跟踪误差信号 101 的振幅值的存储电路。再有，各存储电路 20、21 由省略图示的数字电路或系统控制器 24 内的存储器构成。而且，在存储时，通过系统控制器 24 内部的 A/D 变换器将模拟值变换成数字值。

开关 26 是用来根据从系统控制器 24 来的指令切换使用由偏置检测电路 17 检测出的偏置量或从第 1 存储电路 20 输出的偏置量作为偏置校正电路 22 的输入的开关装置，开关 27 是用来根据从系统控制器 24 来的指令切换使用由振幅检测电路 18 检测出的振幅量或从第 2 存储电路 21 输出的偏置量作为振幅校正电路 23 的输入信号的开关装置。再有，各开关 2、27 是具有持续存储当前的输出值并输出相同的值的保持功能的数字电路，利用系统控制器 24 内的软件进行控制。

偏置校正电路 22 将经开关 26 从第 1 存储电路 20 或偏置检测电路 17 读出的偏置量与跟踪误差信号 101 进行加减计算来校正偏置量。振幅校正电路 23 使用经开关 27 从第 2 存储电路 21 或振幅检测电路 18 读出的振幅值去校正从偏置校正电路 22 输出的偏置校正后的跟踪误差信号的振幅，并输出校正跟踪误差信号 102。跟踪控制电路 15 根据校正跟踪误差信号 102 或由物镜偏离探测器 19 推算的物镜偏移量 105，向跟踪驱动电路 16 输出跟踪驱动信号 103。系统控制器 24 是运算电路，由 CPU 等构成，根据从外部输入的本实施例的光学的信息记录重放装置的工作模式，进行系统控制方框 25 内的各电路的工作状态的控制和运算处理。

对于象以上那样构成的本发明的实施例 1 的光学的信息记录重放装置的动作，分别就跟踪误差信号校正动作中的校正模式、通常模式和初始化模式进行说明。

校正模式是对偏置校正量和振幅校正量预先进行学习的模式。通常模式是根据校正模式时学习的结果去校正跟踪控制环路 201 的模式。初始化模式是在转移到通常模式之前初始化根据控制环路 201 内的控制信号的模式。

首先，说明校正模式。图 2 的 (a) 是表示本实施例的校正模式时的动作的流程图。通常，校正模式是在装置的最初起动时和交换盘时执

行。当转移到校正模式时，使跟踪控制环路 201 处于 OFF 状态（停止跟踪控制环路 201 的动作），使跟踪校正控制环路 202 处于 ON 状态（使跟踪校正控制环路 202 动作）（步骤 S1）。而且，进行第 1 存储电路 20 和第 2 存储电路 21 的存储地址的初始化。该初始化例如通过将存储器地址设定为 N（N 是 0 以上的整数）来进行（步骤 S2）。其次设定物镜 8 的初始位置。该初始位置例如是物镜 8 的可动范围内的一端。从跟踪控制电路 15 向跟踪驱动电路 16 输出跟踪驱动信号 103，驱动跟踪传动装置 10，使物镜 8 移动到初始位置（步骤 S3）。这时，将由物镜偏离探测器 19 推算的物镜偏移量 105 和由偏置检测电路 17 检测出的偏置量存储在第 1 存储电路 20 中。此外，将由物镜偏离探测器 19 推算的物镜偏移量 105 和由振幅检测电路 18 检测出的振幅值存储在第 2 存储电路 21 中（步骤 S4）。使第 1 和第 2 存储电路 20、21 的存储器地址与 +2 相加（步骤 S5）。而且，判别物镜 8 的偏离是否从一端到达另一端（步骤 S6）。若物镜 8 的位置不是从一端到达另一端则使物镜 8 的位置移动 ΔL （步骤 S7），返回步骤 S4 重复同样的处理。若物镜 8 的位置是从一端到达另一端则终止该校正模式。通过进行以上的处理，如图 2 的（b）和（c）所示，可以将相对某物镜偏移量的跟踪误差信号 101 的偏置量和振幅值分别记录在第 1 存储电路 20 和第 2 存储电路 21 中。

其次，说明通常模式。图 3（a）是表示本实施例的通常模式时的动作的流程图。通常模式是在后述的待机模式执行之后执行，使跟踪控制环路 201 处于 ON 状态。

在通常模式下，首先，物镜偏离探测器 19 推算的物镜偏移量 105，并存储在第 1 和第 2 存储电路 20 和 21 中（步骤 S11）。其次，计算记录推算出来的物镜偏移量 105 的第 1 存储电路 20 和第 2 存储电路 21 的存储器地址（步骤 S12）。解除开关 26 和开关 27 的保持，分别切换到存储电路一侧、即 Q1 和 Q2 侧（步骤 S13）。从第 1 和第 2 存储电路 20 和 21 分别读出偏置量和振幅值（步骤 S14）。然后，由系统控制器 24 算出偏置的相加量和振幅的增益，使校正跟踪误差信号 102 的值与物镜 8 的偏移量为 0 时的跟踪误差信号相等（步骤 S15）。这样，利用偏置校正电路 22 与求得的偏置加算量相加，利用振幅校正电路 23 乘以振幅增益，由此进行跟踪误差信号的校正（步骤 S16）。跟踪控制环路 201 从跟踪控制电路 15 向跟踪驱动电路 16 输出驱动指令。跟踪驱动电路 16 使线圈流

过电流，产生电磁力，使物镜 8 移动。

图 3 (b) 是表示本实施例在发生物镜偏离的状态下、跟踪控制环路 201 从 OFF 切换到 ON 时的跟踪误差信号 101 和校正跟踪误差信号 102 随时间变化的波形图。如图 3 (b) 所示，跟踪控制环路 201 在 OFF 状态下，跟踪误差信号 101 输出正弦波形状的波形。因跟踪控制电路 15 的动作停止，故跟踪驱动信号 103 和跟踪校正信号 104 的值不稳定。由物镜偏离探测器 19 推算的物镜偏移量 105 也不定。因此，不能执行偏置校正电路 22 和振幅校正电路 23 的校正，校正跟踪误差信号 102 与跟踪误差信号相等。如双点划线所示，信号振幅的中心值从 0 电平开始增加，相对信息轨道的中心位置产生偏置当与跟踪控制环路 201 变成 ON 状态的同时转移到通常模式时，因校正跟踪控制误差信号 201 的偏置控制环路出现过渡状态的不稳定，故存在直到稳定之前不能进行记录重放的问题。为了解决这一问题，在跟踪控制环路 201 从 ON 切换到 OFF 时，执行初始化模式的处理。下面，说明初始化模式。

图 4 (a) 是表示本实施例的初始化模式时的动作的流程图。

当转移到初始化模式时，开关 26 切换到偏置检测电路 17 的输出侧 (P1)，开关 27 切换到偏置检测电路 18 的输出侧 (P2) (步骤 S21)。偏置校正电路 22 检测偏置检测电路 17 输出的跟踪误差信号 101 的偏置量。振幅校正电路 23 检测振幅检测电路 18 输出的振幅值 (步骤 S22)。接着，利用系统控制器 24 算出偏置加算量和振幅增益，使校正跟踪误差信号 102 的值与物镜偏移量为 0 时的跟踪误差信号 101 相等 (步骤 S23)。利用偏置校正电路 22 加上这样求出的偏置加算量，利用振幅校正电路 23 乘以振幅增益，由此，进行跟踪误差信号的校正 (步骤 S24)。

其次，使跟踪控制环路 201 处于 ON 状态，开始跟踪控制，使校正跟踪误差信号 102 为 0 (步骤 S25)。只是，在跟踪控制环路 201 处于 ON 状态下，使将校正跟踪误差信号 102 控制为 0 检测出偏置量和振幅值变得困难。因此，在跟踪控制环路处于 ON 状态的同时使开关 26 和开关 27 处于保持状态 (步骤 S26)，可以防止因偏置量和振幅值的误检测而引起的跟踪控制环路 201 的误动作。系统控制器 24 在经过规定时间后 (步骤 S27) 将动作模式切换到通常模式 (步骤 S28)。即，解除开关 26、开关 27 的保持状态，分别切换到存储电路 20、21 一侧，通过利用物镜偏

离探测器 19 检测出的物镜偏移量 105，进行偏置的校正。

图 4(b) 是表示在发生物镜 8 的位置偏离的状态下跟踪控制环路 201 从 OFF 切换到 ON 时的跟踪误差信号 101 和校正跟踪误差信号 102 随时间的变化的图。再有，双点划线所示的波形是偏置校正电路 22 的输出信号。如图 4(b) 所示，在待机状态和跟踪控制环路 201 为 OFF 的状态下，跟踪误差信号以正弦波的波形输出。偏置检测电路 17 和振幅检测电路 18 将该正弦波形状的跟踪误差信号的中心值和振幅分别作为偏置量和振幅值检测出来。根据这样检测出的偏置量和振幅值对跟踪误差信号 101 进行校正。利用偏置校正电路 22 校正的跟踪误差信号 101 如图 4(b) 的双点划线所示，可以使信号的中心值、即信息轨道的中心位置与 0 电平一致。进而，由振幅校正电路 23 输出的校正的跟踪误差信号 102 也可以与不发生物镜 8 的位置偏离时的信号相等。即，通过控制校正跟踪误差信号 102 使其为 0，可以使物镜 8 跟踪信息轨道 1 的中心。

在通常模式下，通过与物镜 8 的位置偏离对应校正跟踪误差信号 101 的偏置量和振幅值的变化，如图 4(b) 的实线所示那样，可以使校正跟踪误差信号 102 的 0 电平和信息轨道的中心位置一致。进而，也可以使决定振幅值的跟踪误差信号的检测出的增益与不发生物镜偏离时相等。即，即使发生物镜 8 的位置偏离，也可以得到和位置偏离为 0 的状态相同的跟踪控制性能。

其次，说明跟踪控制电路 15 和物镜偏离探测器 19 的详细动作。图 5 是表示本实施例的跟踪控制电路 15 和物镜偏离探测器 19 的具体构成的方框图。如图 5 所示，跟踪控制电路 15 由 A/D 变换器 501、开关 502、积分运算电路 503、比例运算电路 504、微分运算电路 505、D/A 变换器 506 和透镜偏移设定电路 513 构成。

开关 502 的一个切换接点 P3 输入校正跟踪误差信号，另一个切换接点 Q3 输入加法器 525 的输出。开关 502 的公共接点连接到 A/变换器 501 的输入端。A/D 变换器 501 的输出端与积分运算电路 503、比例运算电路 504、微分运算电路 505 的各输入端连接。积分运算电路 503 和比例运算电路 504 的输出端与加法器 526 的两个输入端连接，加法器 526 的输出端与加法器 527 和物镜偏离探测器 19 的各输入端连接。微分运算电路 505 的输出端与加法器 527 的另一个输入端连接，加法器 527 的

输出端与 D/A 变换器 506 的输入端连接。从 D/A 变换器 506 的输出端输出跟踪驱动信号 103。物镜偏离探测器 19 的输出端和透镜偏移设定电路 513 的输出端分别与加法器 525 的 2 个输入端连接。

积分运算电路 503 具有增益 GA 的乘法器 507、增益 GB 的乘法器 508 和延迟电路 509。比例运算电路 504 具有增益 GC 的乘法器 510。微分运算电路 505 具有增益 GD 的乘法器 511 和延迟电路 512。物镜偏离探测器 19 由具有增益 GE 的乘法器 516、增益 GF 的乘法器 517、增益 GG 的乘法器 518 和延迟电路 519、520 的等效滤波器 514 构成。

其次，对于跟踪控制电路 15 的详细动作，使用图 5 分别就前述的作为跟踪误差信号校正的动作模式的初始化模式、通常模式、校正模式和待机模式进行说明。

首先，说明初始化模式和通常模式。在初始化模式下，当跟踪控制环路 201 为 OFF 时，跟踪控制电路 15 处于动作停止状态。在待机模式下且跟踪控制环路 201 为 ON 时和在通常模式下，开关 502 切换到切换接点 P3，向 A/D 变换器 501 输入校正跟踪误差信号 102，将模拟信号变换成数字信号。将数字的校正跟踪误差信号 102 输入积分运算电路 503、比例运算电路 504 和微分运算电路 505。

设在积分运算电路 503、比例运算电路 504 和微分运算电路 505 中的各乘法器 507、508、510、511 的各增益 GA、GB、GC、GD 的值由图 1 系统控制器 24 设定。乘法器 507、508、510、511 和加法减法器 528、529、530 按规定的采样周期 T 动作。延迟电路 509、512 将输入的数字信号延迟周期 T 后输出。将增益 GA、GB、GC、GD 分别设定成规定的值，通过将积分运算电路 503、比例运算电路 504 和微分运算电路 505 不但输出相加，可以实现作为补偿滤波器的功能，用来确保控制系统的低频区增益和相位裕度。

图 6 示出该补偿滤波器的频率传输特性。图 6 (a) 示出相位补偿滤波器的增益特性，同图的 (b) 示出相位补偿滤波器的相位特性。图 6 的 (a) 和 (b) 的横轴是用对数来表示的频率轴，增益用 dB 值表示，相位用度来表示。跟踪控制系统的增益交点（增益为 0 的频率）一般为 1kHz 左右，在 1kHz 附近相位变化快。将该补偿滤波器的输出输入到 D/A 变换器 506，变换成模拟信号后作为跟踪驱动信号 103 输出。

其次，使用图 5 说明校正模式时的动作。在校正模式下，开关 502

与初始化模式和通常模式不同，切换到切换接点 Q3。因此，由物镜偏离探测器 19 推算的表示物镜偏移量的信号与透镜位于设定电路的信号之差信号经开关 503 输入 A/D 变换器 501。A/D 变换器 501 的输出输入到构成补偿滤波器的积分运算电路 503、比例运算电路 504 和微分运算电路 505。按照该构成，在图 2(a) 的流程图的步骤 S3 和步骤 S7 设定的表示物镜 8 的位置的偏移量的信号从透镜偏移设定电路 513 输出，可以使物镜 8 移动到规定的位置。

其次，使用图 5，对前述的跟踪误差信号校正的每一个动作模式说明物镜偏离探测器 19 的详细动作。首先，说明初始化模式和通常模式时的动作。在初始化模式中，在跟踪控制环路 201 为 OFF 的情况下，物镜偏离探测器 19 的动作处于停止状态。在其它情况下，设在等效滤波器 514 中的乘法器 516、517、518 的各增益 GE、GF、GG 的值由图 1 系统控制器 24 设定。乘法器 516、517、518 和图中的加法减法器 531、532 按采样周期 T 动作，延迟电路 519、520 将输入的数字信号延迟周期 T 后输出。

在图 1 所示的光检测头 4 中，装有物镜 8 的线圈 11 与弹簧 12 的一端连接，弹簧 12 的另一端与与磁铁 13 连接。因弹簧 12 两个腿的连接部具有黏性，故物镜 8 对跟踪驱动信号 103 的偏移的频率传输特性 $G(s)$ 如式 (1) 所示那样变成 2 阶系统。

$$G(s) = GH \times K \cdot t / (m \times s^2 + D \times s + K e) \cdots (1)$$

在式 (1) 中，GH 是图 1 的跟踪驱动电路 16 的增益。Kt 表示推力常数，m 表示包含物镜 8 和线圈 11 的可动部的重量，D 表示黏性系数，Ke 表示弹簧常数。以后，将对向跟踪传动器 10 发出的驱动指令的物镜 8 的偏移的频率传输特性 $G(s)$ 表示成光检测头传输特性。

通过将等效滤波器 514 内部的乘法器 516、517、518 的增益 GE、GF、GG 设定成规定的值，可以使等效滤波器 514 的频率传输特性与式 (1) 表示的频率传输特性相等。例如，通过利用式 (2) 所示的 3 个关系式求出各增益 GE、GF、GG 的值，可以，近似求出传输特性。

$$\left. \begin{aligned} G_E &= G_H \times K_t / (m/T^2 + D/T + K_e) \\ G_F &= m/T^2 / (m/T^2 + D/T + K_e) \\ G_G &= (2 \times m/T^2 + D/T) / (m/T^2 + D/T + K_e) \end{aligned} \right\} \dots (2)$$

在式(2)中,各系数 G_H 、 K_t 、 m 、 D 和 K_e 与式(1)相同,代入和式(1)相同的系数值。此外, T 表示采样周期。式(2)的3个关系式可以利用式(3)所示的双一次变换得到,式(3)是用来从用模拟形式表示的传输特性式得到频率传输特性大致相等的数字滤波器的变换公式之一。(参考文献:‘数字信号处理和控制’木村英纪著,昭晃堂出版)

$$s = (1 - z^{-1}) / T \dots (3)$$

10

若将式(3)代入式(1),可以得到式(4)。

$$G_t(z) = G_H \times K_t / \{ (m/T^2) \times z^{-2} + (2 \times m/T^2 + D/T) \times z^{-1} + m/T^2 + D/T + K_e \} \dots (4)$$

在式(4)中,对各系数 G_H 、 K_t 、 m 、 D 和 K_e 代入和式(1)相同的系数。该式(4)表示图5所示的等效滤波器514的特性。

图7的(a)和(b)是表示该等效滤波器514的传输特性和光检测头的传输特性的图。图7的(a)表示增益特性,(b)表示相位特性。横轴表示对数形式的频率。增益用dB值表示。在图7的(a)和(b)中,实线表示光检测头的传输特性,虚线表示等效滤波器514的传输特性。如图7的(a)和(b)所示,对于低频,光检测头4的传输特性和等效滤波器514的传输特性增益和相位都大致相等。但是,因等效滤波器517是以一定的采样时间 T 动作的数字滤波器,故在采样频率 $(1/T)$ 附近产生折叠,从而产生传输特性的差。因此,将跟踪控制电路15的

比例运算电路 504 和积分运算电路 503 输出的相加信号输入到等效滤波器 517 中。而且，这样来设定物镜偏离探测器 19，使光检测头 4 的传输特性（即向光检测头 4 输入的指令值和光检测头（物镜）的偏移量的比）和物镜偏离探测器 19 的传输特性（即向物镜偏离探测器 19 的输入信号和输出信号的比）大致相等。当向物镜偏离探测器 19 输入和光检测头 4 的输入信号大致相同的信号时，物镜偏离探测器 19 的输出与光检测头（物镜）的偏移量大致相等。因此，只使用将包含在跟踪驱动信号 103 中的高频成分除去后的信号成分来推算物镜的偏移量。一般，采样频率（ $1/T$ ）比盘 2 的旋转频率高很多，按照本实施例的构成，完全可以推算出因盘 2 的偏心引起的物镜的偏离。

在本实施例中，光检测头 4 的传输特性用 2 阶传输函数表示，利用双一次变换求得等效滤波器 514 的特性。但是，光检测头 4 的传输特性的阶数和对数字滤波器的变换方式并不限于本实施例的阶数和方式。通过将阶数设定成 3 阶以上并使用近似精度高的变换方式，可以更加提高物镜偏离的推算精度。此外，在本实施例中，是使用等效滤波器 514 来推算物镜偏离的，但若使用光学的方法来检测物镜 8 的位置的位置传感器，也可以得到同样的效果。进而，作为物镜偏离探测器 19 的输入信号的跟踪驱动信号 103 使用跟踪控制电路 15 内的比例运算电路 504 的输出和积分运算电路 503 的输出的和信号。因积分运算电路 503 的输出包含物镜偏移量，故只用积分运算电路 503 的输出就可以推算物镜偏移量，能得到同样的效果。

在实施例 1 中，使用等效滤波器 514，根据作为跟踪控制电路 15 的内部信号的跟踪校正信号 104 来推算物镜偏移量。图 8 的（a）和（b）是表示当跟踪传动器 10 附近的温度变时光检测头 4 的传输特性的图。图 8（a）示出用 dB 值表示的增益特性，图 8（b）示出相位特性。图 8（a）和图 8（b）的横轴都表示对数频率。如 8 兔（a）和（b）所示，当跟踪传动器 10 附近的温度变时，一次共振频率下的 DC 增益发生变化。所谓一次共振频率是指由包含上述物镜 8 和线圈 11 的可动部的重量 m 、黏性系数 D 、弹簧常数 K_e 决定的共振点的频率，其中心频率可由式（5）计算。驱动信号只有直流成分时的增益（DC 增益）可以利用（7）式进行计算。

$$\sqrt{K_e/m} / 2 \times \pi \quad \dots (5)$$

$$\sqrt{m \times K_e} / D \quad \dots (6)$$

$$G H \times K_t / K_e \quad \dots (7)$$

在从式(5)到式(7)中, GH表示跟踪驱动电路16的增益, K_t表示推力常数。m表示包含物镜8和线圈11的可动部的重量, D表示黏性系数 D, K_e表示弹簧常数。当跟踪传动器10周围的温度变时, 构成跟踪传动器10的主要部件的弹簧12和弹簧两端的接合部的特性发生变化。即, 式(5)到式(7)中的弹簧常数 K_e 和黏性系数 D 变化, 使光检测头的频率传输特性变化。因该变化而使其与按式(2)计算的等效滤波器514的频率传输特性之间产生差异, 一旦物镜偏移量的推算发生误差, 控制系统就会变得不稳定。

《实施例2》

参照图9到图12说明本发明的实施例2的光学的信息记录重放装置。对于具有和实施例1相同的构成和功能的部件附加相同的符号并省略重复的说明。实施例2的要点如下。

(1) 在后述的学习模式中, 代替通常的跟踪控制环路201而使跟踪学习控制环路203工作。

(2) 在跟踪学习控制环路203中, 利用光检测头检测电路31学习光检测头的频率传输特性, 同时算出等效滤波器514内部的各乘法器的增益。

(3) 根据该学习的结果, 在后述的校正模式下, 校正等效滤波器514的频率传输特性。

图9是表示实施例2中的光学信息重放装置的构成的方框图。在图9中, 使用一次控制环路构成跟踪学习控制环路203, 该环路包括光检测头4、跟踪误差检测电路14、光检测头传输特性检测电路31、开关30和跟踪驱动电路16。作为温度检测装置的温度传感器28检测光检测头4的传动器10附近的温度, 输出传动器温度数据。

开关30是用来根据从系统控制器24来的指令切换使用跟踪驱动信号103或从光检测头传输特性检测电路31输出的跟踪学习信号106作

为跟踪驱动电路 16 的驱动信号的开关装置。系统控制方框 29 由跟踪控制电路 15、物镜偏离探测器 19、第 1 存储电路 20、第 2 存储电路 21、偏置校正电路 22、振幅校正电路 23、系统控制器 24、光检测头传输特性检测电路 31、第 3 存储电路 32 和传输特性校正电路 33 构成。再有，系统控制方框 29 内的各电路与系统控制器 24 连接，从系统控制器 24 输入控制信号，但为了简化图面，没有示出连接线。

光检测头传输特性检测电路 31 经开关 30 向跟踪驱动电路 16 输出跟踪学习信号 106。光检测头传输特性检测电路 31 是根据这时的跟踪误差信号 101 检测光检测头传输特性并计算图 10 所示的物镜偏离探测器 19 内部的等效滤波器 514 的乘法器 516、517、518 的各增益 GE、GF、GG 的值的运算电路。第 3 存储电路 32 由成对地存储由温度检测传感器 28 检测出的跟踪传动器 10 附近的温度和由光检测头传输特性检测电路 31 计算的乘法器的增益 GE、GF、GG 的值的存储电路等构成。第 3 存储电路 32 由数字电路或系统控制器 24 内的存储器构成，存储时，通过系统控制器 24 内部的 A/D 变换器将模拟量变换成数字值。传输特性校正电路 33 从第 3 存储电路 32 读出乘法器的增益 GE、GF、GG 的值，将读出的增益值设定在等效滤波器 514 内部的乘法器中。

图 10 是表示实施例 2 中的光检测头传输特性检测电路 31 和物镜偏离探测器 19 的一例具体电路构成的方框图。如图 10 所示，物镜偏离探测器 19 具有等效滤波器 514。等效滤波器 514 具有增益 GE 的乘法器 516、增益 GF 的乘法器 517、增益 GG 的乘法器 518 和延迟电路 519、520。再有，各乘法器的增益 GE、GF、GG 的值可以利用传输特性校正电路 33 进行改变。乘法器 518 和加法减法器 531、532 按规定的采样周期 T 动作，延迟电路 519、520 使输入的数字信号延迟周期 T 后输出。

光检测头传输特性检测电路 31 具有扰动频率设定电路 34、扰动振幅设定电路 35、学习扰动信号发生器 36、物镜偏移检测电路 37、增益计算电路 38、第 4 存储电路 39 和传输特性计算电路 40。学习扰动信号发生器 36 是输出正弦波形状的跟踪学习信号 106 的信号发生器，其频率由扰动频率设定电路 34 设定，振幅由扰动振幅设定电路 35 设定。物镜偏移检测电路 37 由用来根据跟踪误差信号 101 对物镜 8 横切轨道的根数进行计数的数字电路等构成。

增益计算电路 38 由根据利用物镜偏移检测电路 36 检测出的物镜

8 的移动距离和跟踪学习信号 106 的值计算光检测头 4 的传输增益的运算电路构成。第 4 存储电路 39 由成对地存储利用增益计算电路 38 计算出的光检测头的传输增益和跟踪学习信号 106 的频率的存储电路构成。再有，第 4 存储电路 39 由数字电路或系统控制器 24 内的存储器构成，存储时，通过系统控制器 24 内部的 A/D 变换器将模拟量变换成数字值。传输特性计算电路 40 具有 CPU 等的运算电路，用来根据第 4 存储电路 39 存储的光检测头 4 的增益和频率的关系计算物镜偏离探测器 19 内部的等效滤波器 514 的乘法器 516、517、518 的各增益 GE、GF、GG 的值。

对于象以上那样构成的本发明的实施例 2 的光学的信息记录重放装置的动作，分别就物镜偏离探测器 19 的频率传输特性校正的各动作模式、即学习模式和校正模式进行说明。

下面，按照每一个动作模式，参照图 11 说明图 9 所示的本实施例的系统控制方框 29 内的各电路的动作。

首先，说明学习模式。图 11 是表示本实施例的学习模式时的包含在系统控制方框 29 中的各电路和开关 30 的动作的流程图。当转移到学习模式时，使跟踪控制环路 201 处于 OFF 状态，使跟踪学习控制环路 203 处于 ON 状态，即，将开关 30 切换到 P4 一侧，使跟踪控制电路 16 与光检测头传输特性检测电路 31 的输出端连接（步骤 S41）。其次，进行第 3 存储电路 39 的存储器地址的初始化。该初始化例如通过将存储器地址设定为 N（N 是 0 以上的整数）进行（步骤 S42）。对扰动频率设定电路 34 设定初始值，对扰动振幅设定电路 35 设定规定的振幅值。从扰动信号发生器 36 输出正弦波形状的跟踪学习信号 106（步骤 S43）。跟踪学习信号 106 的频率初始值例如在跟踪传动器 10 附近的温度为 40℃ 时设定为光检测头传输特性的一次共振频率的 1/10。振幅设定为使物镜 8 移动其可动范围的 1/2 的值。

跟踪学习信号 106 经开关 30 和跟踪驱动电路 16 驱动跟踪传动器 10，使物镜 8 以与跟踪学习信号相同的频率移动。物镜偏移检测电路 37 通过对跟踪信号 101 的过零点的次数、即物镜 8 横切轨道的个数进行计数并使其与轨道间距（轨道间的距离）相乘，可以求出该物镜 8 的偏移量（步骤 S44）。

其次，增益计算电路 38 通过将利用物镜偏移检测电路 37 检测出的

偏移量除以跟踪学习信号 106 的振幅、即扰动振幅设定电路 35 的设定振幅，可以求出光检测头 4 的增益（步骤 45）。将该增益值和跟踪学习信号 106 的频率、即扰动频率设定电路 34 的设定频率成对地存储在第 4 存储电路 39 中（步骤 S46）。接着，判别扰动频率设定电路 34 所示的频率的设定值是否达到规定的频率。若该频率例如没有达到跟踪传动器 10 附近的温度为 40℃ 时的光检测头传输特性的一次共振频率的 10 倍（步骤 S47），则将扰动频率设定电路 34 的频率设定为比上述频率高 Δf （步骤 48），使存储器地址变成 $N+2$ （步骤 49），返回步骤 S44 反复进行同样的处理。若达到了，则如图 11（b）所示，将频率和光检测头 4 的增益值成对地记录在第 4 存储电路 39 中。接着，利用传输特性计算电路 40 将增益的最大值和这时的频率作为一次共振增益求出，按照式（5）和式（6）的关系式求出弹簧常数 K_e 和黏性系数 D （步骤 S49）。这里，因（5）和式（6）的除弹簧常数 K_e 和黏性系数 D 之外的变量的值不随温度变化，故使用和式（1）相同的系数值。

使用这样求得的弹簧常数 K_e 和黏性系数 D ，根据式（2）计算等效滤波器 514 内部的乘法器 516、517、518 的各增益 GE 、 GF 、 GG （步骤 S50）。这里，对 K_e 、 D 以外的系数 GH 、 K_t 、 m 代入和式（1）相同的系数值。接着，将增益 GE 、 GF 、 GG 的值和由温度检测传感器 28 检测出的传动器温度数据 107 存储在第 3 存储电路 32 中（步骤 S51）。

使跟踪传动器 10 周围的温度例如从 20℃ 到 60℃ 一度一度地变化，反复进行从步骤 S41 到步骤 S51 的一连串的处理。通过将得到的数据从地址 N 开始按顺序存储在第 3 存储电路 32 的存储器中，可以象图 11（c）所示那样，将温度和与此对应的等效滤波器 514 内部的乘法器的增益 GE 、 GF 、 GG 的值成对地记录在第 3 存储电路 32 中。再有，在学习模式中，等效滤波器校正电路 33 和物镜偏离探测器 19 的动作处于停止状态。

其次，说明校正模式。图 12 是表示本实施例校正模式时的系统控制方框 29 内的各电路的动作的流程图。当转移到校正模式时，使图 9 中的跟踪控制环路 201 处于 ON 状态，使跟踪学习控制环路 203 处于 OFF 状态。即，将开关 30 切换到 Q4 一侧，使跟踪驱动电路 16 的输出端与跟踪控制电路 15 的输入端连接。而且，停止光检测头传输特性检测电路 31 的动作（步骤 S61）。其次，利用温度检测传感器 28 检测出跟踪传

动器 10 附近的温度 (步骤 S62), 求出存储传动器温度数据 107 的第 3 存储电路 32 的存储器地址 (步骤 S63)。从第 3 存储电路 32 读出与传动器温度数据 107 成对存储的增益 GE、GF、GG 的值 (步骤 S64)。利用等效滤波器特性校正电路 33 更新等效滤波器 514 内的乘法器 516、517、518 的增益 GE、GF、GG 的值 (步骤 S65)。接着, 开始物镜偏离探测器 19 的动作。

这样一来, 预先学习光检测头 4 在跟踪传动器 10 附近温度下的频率传输特性, 与温度变化对应适当地切换等效滤波器 514 内的乘法器 516、517、518 的增益。因此, 即使光检测头 4 的传输特性随温度变化, 也可以使等效滤波器 514 的频率传输特性和光检测头 4 的传输特性相等。结果, 可以抑制物镜偏离探测器 19 推算精度的下降, 进行稳定的跟踪信号的校正。进而, 通过在起动时或更换盘时执行学习模式, 即使当温度变化或出现光检测头 4 的传输特性的长期变化和个体差时, 也可以使等效滤波器 514 的频率传输特性和光检测头 4 的传输特性一致。因此, 可以抑制推算精度的下降, 实现稳定的跟踪控制性能。

《实施例 3》

下面, 参照图 13 到图 16 说明本发明的实施例 3。再有, 对于具有和实施例 1 相同的构成和功能的部件附加相同的符号并省略其说明。图 13 是表述本实施例的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。

在图 13 中, 倾斜传感器 44 是检测盘 2 的倾斜的传感器, 检测表示光束和盘 2 的平面在与信息轨道垂直的方向上的倾斜的倾角 108。倾斜传感器 44 例如使半导体激光以规定的角度照射在盘 2 的表面上, 通过分成两半的 PD 检测其反射光。当盘 2 倾斜时, 因分成两半的 PD 的输入变化, 故能够检测倾斜。光检测头 4 利用未图示的作为使光检测头 4 倾斜的装置的倾斜传动器, 可以将它与盘面的角度设定成任意的值。系统控制方框 41 具有跟踪控制电路 15、物镜偏离探测器 19、第 5 存储电路 42、第 4 存储电路 41、偏置校正电路 22、振幅校正电路 23 和系统控制器 24。再有, 系统控制方框 41 内的各电路与系统控制器 25 连接, 从系统控制器 25 输入控制信号, 但为了简化图面, 没有示出连接线。

第 5 存储电路 42 是将由物镜偏离探测器 19 推算的物镜偏移量 105、由倾斜传感器检测出的倾角 108 和由偏置检测电路 17 检测出的轨道误

差信号的偏置值成组地存储的存储器。第 6 存储电路 43 是将由物镜偏离探测器 19 推算的物镜偏移量 105、由倾斜传感器检测出的倾角 108 和由振幅检测电路 18 检测出的跟踪误差信号的振幅值成组地存储的存储器。再有，存储电路 42、43 由数字电路或系统控制器 24 内的存储器构成，存储时，通过系统控制器 24 内部的 A/D 变换器将模拟量变换成数字值。系统控制器 24 是运算电路，由 CPU 等构成，根据从外部输入的本实施例的光学的信息记录重放装置的工作模式，进行系统控制方框 41 内的各电路的工作状态的控制和运算处理。

对于象以上那样构成的本发明的实施例 3 的光学的信息记录重放装置的动作，分别就作为跟踪误差信号校正的动作模式的校正模式和通常模式进行说明。校正模式是对偏置校正量和振幅校正量预先进行学习的模式。通常模式是根据校正模式时学习的结果去校正跟踪控制环路 201 的模式。

首先，说明校正模式。图 14 是表示本实施例的校正模式时的包含在系统控制方框 41 中的各电路的动作的流程图。通常，校正模式是在装置的最初起动时和交换盘时执行。当转移到校正模式时，使跟踪控制环路 201 处于 OFF 状态，使跟踪校正控制环路 202 处于 ON 状态（步骤 S71）。接着，设定倾角 108 的初始角度。该初始角度例如假定是未图示的倾斜传动器的可动范围内的一端。驱动倾斜传动器，控制光检测头 4 或盘 2 的倾斜，使其达到该角度（步骤 72）。

其次，进行第 5 存储电路 42 和第 6 存储电路 43 的存储地址的初始化。该初始化例如通过将存储器地址设定为 N（N 是 0 以上的整数）来进行（步骤 S73）。其次设定物镜 8 的初始位置。该初始位置例如是物镜 8 的可动范围内的一端，由跟踪控制电路 15 向跟踪驱动电路 16 输出跟踪驱动信号 103，使其达到该位置。由此，驱动跟踪传动器 10，使物镜 8 移动（步骤 S74）。这时，将由物镜偏离探测器 19 推算的物镜偏移量 105、由倾斜传感器检测出的倾角 108 和由偏置检测电路 17 检测出的轨道误差信号的偏置量成组地存储在第 5 存储电路 42 中。将由物镜偏离探测器 19 推算的物镜偏移量 105、由倾斜传感器检测出的倾角 108 和由振幅检测电路 18 检测出的跟踪误差信号的振幅值成组地存储在第 6 存储电路 43 中（步骤 S75）。设定存储器地址，使各存储器地址+3（步骤 S76）。接着，判断物镜 8 的偏离是否从物镜可动范围

的一端到达另一端（步骤 S77）。若物镜 8 没有从一端到达另一端则使物镜 8 的位置移动微小的距离 ΔL （步骤 S78），返回步骤 S74，重复步骤 75 到步骤 77 的处理。若物镜 8 从一端到达另一端，则判断倾角是否从可变范围的一端达到另一端（步骤 S79）。若倾角没有从可变范围的一端达到另一端则使倾角增加微细的角度 ΔT （步骤 S80），返回步骤 S75 重复同样的处理。若倾角达到可变范围的另一端，则校正模式结束。通过以上的处理，如图 15（a）和（b）所示，可以将与物镜偏移量、倾角及与其对应的跟踪误差信号的偏置量成组地记录在第 5 存储电路 42 中。此外，可以将与物镜偏移量、倾角及与其对应的振幅值成组地记录在第 6 存储电路 43 中。

其次，说明通常模式。图 16 是表示本实施例通常模式时的动作的流程图。通常模式在图 13 中的跟踪控制环路 ON 之后执行。在通常模式中，首先，利用物镜偏离探测器 19 推算物镜偏移量 105，并利用倾斜传感器 44 检测出倾角（步骤 S81）。接着，特别指定记录已推算的物镜偏移量和倾角的偏置量和振幅值的第 5 存储电路 42 和第 6 存储电路 43 的存储器地址（步骤 S82），从各存储电路 42、43 读出偏置量和振幅值（步骤 S83）。接着，利用系统控制器 24 算出偏置相加量和振幅增益，使校正跟踪误差信号 102 的值与物镜偏移量为零、倾角为零时的跟踪误差信号 101 相等（步骤 S84）。

在偏置校正电路 22 中与这样求得的偏置相加量相加，并利用振幅校正电路 23 乘以振幅增益，由此，进行跟踪误差信号的校正（步骤 S85）。由跟踪控制电路 15 向跟踪驱动电路 16 输出驱动指令，使该校正跟踪误差信号 102 为零。驱动指令使线圈 11 流过电流、产生电磁力，从而使物镜 8 移动。这样，根据物镜偏移量和倾角去校正跟踪误差信号。结果，即使发生物镜偏离和倾斜，也可以实现与物镜偏离和倾斜为零的状态同等的跟踪控制性能。

再有，实施例 3 若再加上实施例 1 所示的初始化模式，则可以提高跟踪控制环路从 OFF 转移到 ON 时的稳定性。此外，实施例 3 若进行实施例 2 所示的等效滤波器特性的学习和温度校正，则可以改善对温度变化的稳定性。此外，若使校正模式下的数据采样间隔、即微细距离 ΔL 和微小角度 ΔT 减小，则可以提高校正精度，但存储数据样品的存储量也增加了，这对降低成本不利。因此，减少样品数，在数据样品之间例

如通过采取加权平均求出应校正的振幅量和偏置量，这样，也可以实现与本实施例同样的跟踪控制性能。

《实施例 4》

参照图 17 到图 19 说明本发明的实施例 4。

5 图 17 是表示实施例 4 的光学的信息记录重放装置（以下单称作‘装置’）的构成的方框图。在图 17 中，盘 301 位于包含光检测头 302 和丝杠 305 的机械部的跟前（纸面的上方），为了便于容易理解，在图中用实线表示上述机械部，用点划线表示盘 301。支持光检测头 302 并可使其移动的 2 根导引轴 307 配置在盘 301 的半径方向。由此，可以使光检测头 302 在与盘 301 的信息轨道垂直的方向上倾斜。2 根导引轴 307 的一方的端部分别由导引轴承 308 支持。在各导引轴 307 的另一方的端部设置形成为 L 形的插入部 307A。插入部 307A 插入倾斜凸轮 309 的孔 309A 中。倾斜凸轮 309 是偏心凸轮，偏心地安装在倾斜轴 315 上。导引轴 307 的附近设有丝杠 305。在丝杠 305 的沟 305A 内，插入装在光检测头 302 的侧面的导引齿条 304 的突起 304A。丝杠 305 的一端装有由电机驱动电路 340 驱动检测头移动电机 306。利用检测头移动电机 306 的旋转使丝杠 305 旋转，光检测头 302 在导引轴 307 上移动。

倾斜轴 315 利用装在其一端的倾斜电机 314 进行旋转。导引轴 307 利用倾斜轴的旋转，以导引轴承 308 为中心进行旋转，使盘 301 的平面与导引轴 307 的角度变化。旋转角检测电路 316 检测出检测头移动电机 306 的旋转角，同时，利用旋转方向检测部 317 检测出旋转方向，从而检测出光检测头 302 的移动方向。旋转角和旋转方向的检测例如可以利用已经知道的旋转检测器进行，该旋转检测器将等间距配置了永久磁铁的磁化板安装在检测头移动电机 306 的旋转轴上，并在磁化板的附近以 25 上述间距的二分之一的间隔设置霍尔元件等磁检测器。在导引齿条 304 上设置倾斜传感器 310，检测光检测头 302 相对盘 301 的平面的倾斜。倾斜传感器 310 因与例如在图 46 所示的先有的技术项中已详细说明了的已经倾斜传感器相同，故省略重复说明。倾斜传感器 310 的输出输入倾斜误差检测电路 311，输出倾斜误差信号 401。输出倾斜误差信号 401 30 输入到偏置检测电路 318 和偏置校正电路 320。偏置检测电路 318 将倾斜误差信号 401 的中心值作为偏置量检测出来。偏置检测电路 318 的输出输入到存储电路 319。

存储电路 319 在后面详细说明校正模式中，成对地存储由旋转方向检测部 317 检测出的光检测头 302 的移动方向和由偏置检测电路 318 检测出的倾斜误差信号 401 的偏置量。存储电路 319 具有数字电路 DRAM 存储器等，存储时，利用存储电路 319 内部的 D/A 变换器将模拟量变换成数字值。存储电路 319 的输出输入到偏置校正电路 320。

偏置校正电路 320 在后面详细说明了通常模式中，从存储电路 319 读出预先存储的偏置量，与倾斜误差信号 401 的电平进行加减计算来校正偏置。偏置校正后的倾斜误差信号作为校正误差信号 402 输出。倾斜控制电路 312 接收校正倾斜误差信号 402，向倾斜驱动电路 313 输出倾斜驱动信号 403。倾斜驱动电路 313 根据倾斜驱动指令驱动 403 驱动倾斜电机 314。

以下，详细说明实施例 4 的光学的信息记录重放装置的动作中的校正模式和通常模式的动作。

校正模式是为了校正因光检测头 302 和包含丝杠 305 的机械部的制造时的误差产生的偏置而预先求出偏置校正量的动作，在装置制造时进行。通常模式是根据校正模式求得的结果去校正倾斜误差信号 401 的动作，是装置通常使用状态下的动作。

首先，参照图 17 和图 18 说明校正模式。图 18(a) 是表示本实施例的校正模式时的动作的流程图。通常，校正模式的动作是在装置安装调试时进行。在校正模式下，停止倾斜控制电路 312 的动作（以下称作 OFF），而且，将倾斜凸轮 309 的旋转角设定为初始角。初始角是当盘 301 不倾斜、光检测头 302 的光垂直入射到盘 301 时倾斜凸轮的旋转角（步骤 S301）。其次，进行存储电路 319 的存储器地址的初始化。该初始化例如通过将存储器地址设定为 N 来进行（N 是 0 以上的整数）（步骤 S302）。使检测头移动电机 306 旋转，使光检测头 302 向盘 301 的内圆周方向移动并停在规定的位置（步骤 S303）。如图 18(b) 所示，将由旋转方向检测部 317 检测出的表示光检测头 302 向内圆周移动的‘移动方向（0）’和由偏置检测电路 318 检测出的‘偏置量（1）’成对地存储在存储电路 319 的存储器地址 N 和 N+1 中（步骤 S304）。使存储器地址+2（步骤 S305）。使检测头移动电机 306 旋转，使光检测头 302 向盘 301 的外圆周方向移动并停在规定的位置（步骤 S306）。这时，将由旋转方向检测部 317 检测出的表示光检测头 302 向外圆周移动的‘移动方向

(1)' 和由偏置检测电路 318 检测出的 '偏置量 (1)' 成对地存储在存储电路 319 的存储器地址 N+2 和 N+3 中 (步骤 S307)。结束校正模式的动作。通过以上校正模式的处理, 如图 18 (b) 所示, 与光检测头 302 的 2 个移动方向 (0) 和 (1) 对应的各倾斜信号 401 的偏置量存储在存储电路 319 中。

其次, 参照图 17 和图 19 说明通常模式。图 19 是表示本实施例的通常模式时的动作的流程图。通常模式的动作是从光学的信息记录重放装置的电源接通到断开之间的通常使用状态时的动作, 这期间, 倾斜控制电路 312 处于工作状态, 必要时进行倾斜控制。

在通常模式下, 首先, 利用旋转方向检测部 317 检测出光检测头 302 的移动方向 (步骤 S311)。求出存储与在步骤 S311 检测出的光检测头 302 的移动方向相同的移动方向的存储电路 319 的存储器地址 (步骤 S312)。从求得的存储器地址读出存储的偏置量 (步骤 S313)。在偏置校正电路 320 中, 将读出的偏置量与由倾斜误差检测电路 311 检测出的倾斜误差信号 401 相加, 进行倾斜误差信号的校正 (步骤 S314)。倾斜控制电路 312 向倾斜驱动电路 313 输出驱动指令, 使倾斜电机 314 旋转并使安装在倾斜轴 315 上的倾斜凸轮 309 旋转, 使该校正倾斜误差信号 402 的电平为 0。导引轴 307 利用倾斜凸轮 309 的旋转以导引轴承 308 为支点进行旋转, 控制光检测头 302 的倾斜, 使光检测头 302 发出的光束 302A 始终垂直照射在盘 301 的表面上。

若按照实施例 4, 在校正模式下预先求出因光检测头 302 的移动方向引起的倾斜误差信号 401 的偏置量并存储起来, 在通常模式下, 与由旋转方向检测部 317 检测出的光检测头 302 的移动方向对应, 根据上述存储的偏置量去校正倾斜误差信号 401。由此, 可以校正因光检测头 302 的移动方向引起的倾斜控制误差, 即使盘 301 产生倾斜时, 也可以控制光检测头 302 的倾斜, 使从光检测头 302 射出的光束始终垂直照射在盘 301 上。再有, 本实施例使用了在旋转角检测电路 316 和旋转方向检测部 317 中使用了霍尔元件 322 的已经知道的旋转检器, 但也可以在检测头移动电机 306 上使用步进电机, 作为驱动指令, 给出表示电机的转动步进数和转动方向的信号。这时, 可以从驱动指令信号检测出转动方向。

《实施例 5》

参照图 20 到图 23 说明本发明的实施例 5。在图 20 中，在丝杠 305 的沟部 305A 和导引齿条 304 的突起 304A 之间存在间隙、即齿隙。若没有齿隙，则产生突起 304A 和沟部 305A 的磨擦增加、光检测头 302 的移动困难、移动时需要较大的力矩的问题。因该齿隙的存在，当检测头电机 306 的旋转方向反向时光检测头 302 的移动方向不能即时反向。因此，如实施例 4 那样，若根据检测头移动电机 306 的旋转方向的变化判定光检测头 302 的移动方向的变化，则在检测头移动电机 306 的旋转方向的变化和光检测头 302 的移动方向的变化之间产生时间差，不能进行正确的倾斜量的校正。因此，倾斜控制电路 312 在通常模式时的控制有可能变得不稳定。

本发明的实施例 5 是为了解决该问题的光信息记录重放装置。在实施例 5 中，根据旋转角检测电路 316 和旋转方向检测部 317 的检测结果判定有没有齿隙。当有齿隙时，在齿隙的影响没有消失之前，不输出表示光检测头移动方向的反向的检测结果，在齿隙的影响消失的时刻，输出检测结果。当有齿隙影响时，将倾斜控制电路 312 的增益切换到规定值，在齿隙的影响消失的时刻，再使倾斜控制电路 312 的增益回到初始值。

下面，参照图 20 和图 23 详细说明本发明的实施例 5。

图 20 是表示实施例 5 的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。对与实施例 4 相同的构成部件附加相同的符号并省略重复说明。在图 20 中，齿隙检测部 321 输入表示由旋转角检测电路 316 检测出的检测头移动电机 306 的旋转角和由旋转方向检测部 317 检测出的检测头移动电机 306 的旋转方向的各个信号，利用这些信号检测丝杠 305 和导引齿条 304 之间有没有齿隙。即，当旋转方向变化时，若旋转角没有变化，则判定为有齿隙。旋转方向检测部 317 的输出还输入到旋转方向保持电路 322。齿隙检测部 321 的输出输入到旋转方向保持电路和控制电路切换部 323。旋转方向保持电路 322 根据齿隙检测部 321 检测出的齿隙的有无，将表示由旋转方向检测部 317 检测出的方向的信号保持下来（保持上次的检测信号并作为输出使用）或使其通过（将这次的检测信号作为输出使用）后，存储在存储电路 319 中。控制电路切换部 323 根据齿隙检测部 321 检测出的齿隙的有无，切换倾斜控制电路 312A 的内部增益。其余的构成和实施例 4 相同。

其次，说明齿隙检测部 321 的详细动作。图 21 是表示本实施例的齿隙检测部 321 的动作用的流程图。齿隙检测部 321 取入表示由旋转方向检测部 317 检测出的旋转方向的信号，判定检测头移动电机 306 的旋转方向是否反向（步骤 S371）。当没有反向时，返回步骤 S371。当反向时，将用于齿隙检测的信号输出到旋转方向保持电路 322 和控制电路切换部 323（步骤 S372）。齿隙检测部 321 取入利用旋转角检测电路 316 检测出的旋转角的信号，检测出反向后的旋转角（步骤 S373），判定反向后的检测头移动电机 306 的旋转角是否达到了规定的旋转角（例如，与预先测定的丝杠 305 和导引齿条 304 的齿隙相当的旋转角）（步骤 S374）。若反向后的检测头移动电机 306 的旋转角达到了规定的旋转角，齿隙检测部 321 向方向保持电路 322 和控制电路切换部 323 输出表示无齿隙的信号（步骤 S375），使处理返回步骤 S371。若旋转角没有达到规定的旋转角，则返回步骤 S372 的同时，齿隙检测部 321 持续输出表示有齿隙的信号。

其次，说明倾斜控制电路 312A 的详细构成。图 22 是表示本实施例的倾斜控制电路 312A 的具体构成的方框图。在图 22 中，倾斜控制电路 312A 具有 A/D 变换器 801、积分运算电路 802、比例运算电路 803、微分运算电路 804 和 D/A 变换器 805。积分运算电路 802 具有增益 GA 的乘法器 806、增益 GB 的乘法器 807、加法器 821 和延迟电路 808。比例运算电路 803 具有增益 GC 的乘法器 809。微分运算电路 804 具有增益 GD 的乘法器 810、加法器 822、823 和延迟电路 811。各乘法器 806、807、809、810 的增益可以任意设定。

使用图 22 说明倾斜控制电路 312A 和控制电路切换部 323 的动作。控制电路切换部 323 根据齿隙检测部 321 对齿隙有无的判定进行设定，当有齿隙时，将倾斜控制电路 312A 的各乘法器 806、807、809、810 的增益设定成规定值，例如设定为 0。通过使增益为 0，使倾斜控制电路 312 的输出与动作停止状态的值相等，从而，防止因齿隙产生的偏置的误校正而使控制不稳定。当没有齿隙时，使倾斜控制电路 312A 内部的各乘法器 806、807、809、810 的增益返回不是 0 的初始设定值。而且，将由偏置校正电路 320 校正了的校正倾斜误差信号 402 输入到 A/D 变换器 801，将模拟信号变换成数字信号，并输入到积分运算电路 802、比例运算电路 803 和微分运算电路 804。

乘法器 806、807、809、810 的各增益 GA、GB、GC、GD 的值由控制电路切换部 323 设定。乘法器 806、807、809、810 的乘法运算和加法器 821、822、823、824、825 的加减运算按规定的采样周期进行。延迟电路 808、811 将输入的数字信号延迟采样周期 T 后输出。将乘法器 806、807、809、810 的各增益 GA、GB、GC、GD 设定成规定的初始值，在加法器 824、825 中使其与积分运算电路 802、比例运算电路 803 和微分运算电路 804 的输出相加，，由此，可以实现用来确保控制系统的低端增益和相位裕度的补偿滤波器的功能。图 23 示出补偿滤波器的频率传输特性。图 23 (a) 示出相位补偿滤波器的增益特性，(b) 示出其相位特性。图 23 的 (a) 和 (b) 的横轴表示对数频率。倾斜控制系统的增益交叉点一般在 1Hz 左右，在 1Hz 附近相位变化最快。该补偿滤波器的输出输入到 D/A 变换器 805，变换成模拟信号后加在倾斜驱动电路 313 上。

如上所述，根据旋转角检测电路 316 和旋转方向检测部 317 的检测结果判别有无齿隙，切换倾斜控制电路 312A 的增益，确定光检测头 302 的移动方向。由此，可以防止因齿隙产生的倾斜误差信号 401 的偏置校正量的误差，从而防止出现控制的不稳定。当盘 301 产生倾斜时，利用倾斜控制电路 313 控制光检测头 302 的倾斜，使光检测头 302 射出的光束始终垂直照射在盘 301 上。

《实施例 6》

下面，参照图 24 到图 27 说明本发明的实施例 6。再有，对和实施例 4 相同的构成部件附加相同的符号并省略其说明。

图 24 是表示本实施例的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。在图 24 中，作为温度检测部的温度传感器 324 设在倾斜传感器 310 的附近，检测倾斜传感器 310 周围的温度。温度传感器 324 的检测输出输入存储电路 319。存储电路 319 如图 26 所示，成对地存储由旋转方向检测部 317 检测出的光检测头 302 的移动方向和由偏置检测电路 18 检测出的倾斜误差信号 401 的偏置量以及由温度传感器 324 检测出的温度。存储电路 319 由数字电路和 DRAM 等构成，存储时，由设在存储电路 319 内部的 A/D 变换器将模拟量变换成数字值后存储起来。其余的构成与实施例 4 相同。

就倾斜误差信号的校正模式和通常模式说明实施例 6 的光学的信息

记录重放装置的动作。

校正模式和通常模式的定义与实施例 4 中已说明过的相同。

首先，参照图 24、图 25 和图 26 说明校正模式的动作。图 25 是表示本实施例的校正模式的动作的流程图，图 26 是表示存储电路 319 的存储内容的表。校正模式的动作在调整该光学的信息记录重放装置时将整个装置放入恒温槽中进行。在校正模式下，使倾斜控制电路 312 处于 OFF 状态，设定倾斜凸轮 309 的旋转角为初始角。该初始角是当盘 301 不倾斜、光检测头 302 的光垂直入射到盘 301 上时倾斜凸轮 309 的旋转角（步骤 401）。其次，进行存储电路 319 的存储器地址的初始化。该初始化例如通过将存储器地址设定为 N 来进行（N 是 0 以上的整数）（步骤 S302）。利用温度传感器 324 检测倾斜传感器 310 周围的温度并存储在存储电路 319 中（步骤 S403），使存储器地址+1（步骤 S404）。使检测头移动电机 306 旋转，并使光检测头 302 向盘 301 的内圆周方向移动（步骤 S405）。这时，将由偏置检测电路 318 检测出的偏置量作为内圆周方向偏置存储在存储电路 319（步骤 S406），并使存储器地址+1（步骤 S407）。使检测头移动电机 306 旋转，并使光检测头 302 向盘 301 的外圆周方向移动（步骤 S408）。这时，将由偏置检测电路 318 检测出的偏置量作为外圆周方向偏置存储在存储电路 319 中（步骤 S409），并使存储器地址+1（S410）。使倾斜传感器 310 周围的温度例如从 20℃到 60℃一度一度地变化，反复执行从步骤 S403 到步骤 S410 的一连串的处理，并将温度、内圆周方向偏置量和外圆周方向偏置量作为一组数据存储在存储电路 319 中。

其次，参照图 24 和图 27 说明通常模式的动作。图 27 是表示本实施例的通常模式时的动作的流程图。通常模式是倾斜控制电路处于 ON 的状态时进行的。

由温度传感器 324 检测倾斜传感器 310 周围的温度并将检测数据输入存储电路 319 中。利用旋转方向检测部 317 检测出光检测头 302 的移动方向并将检测数据输入存储电路 319 中（步骤 S421）。求出从校正模式时存储的倾斜传感器 310 周围的温度、光检测头 302 的移动方向的内圆周方向偏置和外圆周方向偏置的多组数据中搜寻与上述温度的检测数据和移动方向的数据一致的数据组并进行存储的存储电路 319 的存储器地址（步骤 S422）。与移动方向对应从求得的存储电路 319 的存储器地

址中读出内圆周方向偏置量 and 外圆周方向偏置量 (步骤 S423)。在偏置校正电路 320 中, 将读出的内圆周方向偏置量 and 外圆周方向偏置量与倾斜误差信号 401 相加, 进行倾斜误差信号 401 的校正并将校正倾斜误差信号 401 加在倾斜控制电路 312 上 (步骤 S424)。倾斜控制电路 312 向倾斜驱动电路 313 输出驱动指令, 使该校正倾斜误差信号 402 的电平为 0。倾斜驱动电路 313 根据驱动指令驱动倾斜电机 314, 经倾斜轴 315 使倾斜凸轮 309 旋转, 导引轴 307 以导引轴承 308 为支点进行旋转, 使具有导引齿条 304 和倾斜传感器 310 的光检测头 302 倾斜。由此, 可以补偿因装置周围温度的变化引起的倾斜传感器 310 的偏置。当偏置补偿的结果使盘 301 产生倾斜时, 可以控制光检测头 302 的倾斜, 使从光检测头 302 射出的光束始终垂直照射在盘 301 上。

《实施例 7》

下面, 参照图 28 到图 30 说明本发明的实施例 7。对和实施例 4 相同的构成部件附加相同的符号并省略其说明。

图 28 是表示本实施例的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。在图 28 中, 倾斜传感器 310 的输出输入规格化倾斜误差检测电路 325。规格化倾斜误差检测电路 325 将后面要详细说明了规格化倾斜误差信号 413 输入到偏置检测电路 318 和偏置校正电路 320。规格化倾斜误差检测电路 325 输出与由倾斜传感器 310 检测出的盘面相对光束的光轴的倾角对应的规格化倾斜误差信号 413。与实施例 4 的不同点在于: 设置规格化倾斜误差检测电路 325 去代替倾斜误差检测电路 311, 对偏置检测电路 318 和偏置校正电路 320 施加规格化倾斜误差信号 413。

下面, 说明规格化倾斜误差检测电路 325 的详细动作。图 29 是表示本实施例的倾斜传感器 310 和规格化倾斜误差检测电路 325 的构成的方框图。在图 29 中, 倾斜传感器 310 与图 46 所示的先有的传感器相同, 具有分成两半的 PD326 和光源 327。分成两半的 PD326 沿在盘 301 上呈同心圆状或螺旋状记录的信息轨道 331 的切线方向分成两半。将分成两半的各部分表示成 PD 部 326a 和 PD 部 326b。光源 327 的光束的光轴相对盘 301 上的信息轨道 331 的切线方向垂直, 与光检测头 302 的光束的光轴平行。当盘 301 不倾斜时, 设定分成两半的 PD326 和光源 327 的位置关系, 使光源 327 的光束经过盘 301 的反射光入射到分成两半的 PD326

的中央部。规格化倾斜误差检测电路 325 具有减法电路 328 和加法电路 329，减法电路求出分成两半的 PD326 的各 PD 部 326a、326b 的输出电平的差并将其作为倾斜误差信号 401 输出，加法电路求出分成两半的 PD326 的各 PD 部 326a、326b 的输出电平的和并将其作为和信号 414 输出。规格化倾斜误差检测电路 325 进而具有用和信号 414 除倾斜误差信号 401 的除法电路 330，将除法运算的结果作为规格化倾斜误差信号 413 输出。

使用图 30 的 (a) 到 (e) 的曲线说明规格化倾斜误差检测电路 325 的动作。在图 30 的各曲线中，实线表示盘 301 的表面反射率（以下称作面反射率）为 30% 时的情况，点划线表示盘 301 的表面反射率为 50% 时的情况。如图 30 的 (a) 和 (b) 所示，当面反射率大时，各 PD 部 326a、326b 的检测输出电平增加，相对盘 301 的倾角的电平变化也大。因此，倾斜误差信号 401 相对盘 301 的倾角的变化也和该图的 (c) 所示那样变大。盘 301 的倾角为零时的倾斜误差信号 401 的偏置量也大。此外，如该图的 (d) 所示，若面反射率大则将各 PD 部 326a、326b 的输出相加的和信号 414 的电平也增加。盘 301 的面反射率因盘 301 的制造厂家而异，此外也因制造方法和材料的不同而异。当把面反射率各不相同的多个盘 301 在一台装置上使用时，因使用的盘 301 不同偏置量发生变化。在实施例 7 中，通过用和信号 414 去除倾斜误差信号 401，可以使倾斜误差信号规格化。由此，可以消除因盘 301 的反射率的不同而产生的倾斜误差信号 401 的偏置。图 30 (e) 示出规格化倾斜误差信号 413 的曲线。在图 30 (e) 的规格化倾斜误差信号 413 的曲线中，实线和点划线一致，反映因面反射率的不同而产生的倾斜误差信号 401 的变动没有了。

在本实施例中，存储规格化倾斜误差信号 413 的偏置，利用旋转方向检测部 317 检测出光检测头的移动方向，根据存储的偏置量去校正规格化倾斜误差信号 413。由此，可以抑制因盘 301 的面反射率的变动而引起的倾斜误差信号的偏置的变动和因光检测头 302 的移动方向而引起的倾斜控制误差。当盘 301 倾斜时，通过控制光检测头 302 的倾斜使从光检测头射出的光束始终垂直照射盘 301，可以大幅度提高装置的稳定性。再有，在本发明的实施例中，作为产生倾斜误差信号的偏置的主要原因，将检测头移动方向和倾斜传感器周围温度综合

起来进行了说明，但如果构成为使用其中任何一方来抵消偏置也可以提高装置的稳定性。

《实施例 8》

参照图 31 到图 33 及图 51 说明本发明的实施例 8。对和上述各实施
 5 例相同的构成部件附加相同的符号并省略重复说明。图 31 是表示本实
 施例的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。图中，信息重放信号
 检测电路 341 使其输入端与光检测头 302 的输出端连接，根据从在盘 301
 上形成的数据沟来的反射光输出模拟 RF 信号 341A。RF 信号是与在盘面
 的光检测头 302 的光束照射的位置上有没有沟的情况相对应电平发生变
 10 化的信号，根据沟的形状、形成位置和沟与光束的位置关系其振幅 RFA
 如图 51 的 (d) 和 (g) 那样发生变化，表示振幅 RFA 的 RF 信号 341A
 输入重放信号振幅检测电路 342A，检测出 RF 信号 341A 的振幅 RFA 并输
 出 RF 振幅信号 342A。RF 振幅信号 342A 输入到系统控制器 343。系统控
 制器 343 根据后面详细说明了的各动作模式，向光检测头 302 输出记录重
 15 放切换信号 343A。系统控制器 343 对偏置施加电路 345 设定偏置量 343B，
 并输出偏置量信号 345A。偏置量信号 345A 输入偏置检测电路 344 并输
 出偏置值。偏置值存储在存储电路 346 中。偏置量信号 345A 加在切换
 开关 347A 的接点 347A 上。切换开关 347A 的接点 347A 与存储电路 346
 的输出端连接。作为控制目标变更部的偏置校正电路 320 将从存储电路
 20 346 和偏置施加电路 345 输出的偏置量信号与倾斜误差信号 401 的电平
 进行加减运算。由此，使倾斜控制电路 412 的控制目标值只变化相当于
 偏置量信号的偏置量。系统控制器 343 的另一端 343C、343D 分别加在
 存储电路 346 和切换开关 347 上，对它们进行控制。系统控制器 343 由
 微处理器和数字电路构成。存储电路 343 由包含 A/D 变换器和 DRAM 的
 25 数字电路构成。

本实施例的基本动作如下。

在校正模式下，在图 31 的盘 301 的规定的轨道上记录采样数据。
 这时，从偏置施加电路 345 输出偏置量信号 345A，经切换开关 347、
 偏置校正电路 320 和倾斜控制电路 312 加在倾斜驱动电路 313 上。这
 30 时，逐级改变倾角，对每一个倾角将相同的采样数据记录在别的轨道
 上。

对每一个轨道检测出已记录的采样数据，并进行相互比较，特别指

定 RF 信号 341A 的振幅 RFA 最大的轨道。将与该轨道记录时的倾角对应的倾斜误差信号的电平作为记录时的偏置量存储在存储电路 346 中。

在通常模式下，在偏置校正电路 320 中，将存储电路存储的记录时的偏置量与倾斜误差信号进行加减计算来校正倾角。

其次，分校正模式和通常模式详细说明本实施例的动作。

首先，参照图 32 的流程图说明校正模式。将图 31 的光检测头 302 移动到盘 301 的初始轨道的位置。初始轨道（以后称第 1 轨道）是盘 301 的最内一圈的轨道，是不作为一般的数据记录用的区域。将切换开关 347 切换到接点 347A（图 32 的流程图的步骤 S601）。系统控制器 343 设定从偏置施加电路 345 输出的偏置量的初始值（步骤 S602）。该初始值例如是使倾斜凸轮 309 旋转时倾斜误差检测电路 311 输出的倾斜误差信号 401 的最小值。其次，系统控制器 343 向光检测头 302 输出指示采样数据的记录的记录重放切换信号 343A。在步骤 S603 光检测头 302 开始采样数据的记录。在步骤 S604 进行一个轨道的记录，在步骤 S605 结束记录。在步骤 S606 使光检测头 302 向盘的外圆周方向移动一个轨道。将该轨道称作第 2 轨道。在偏置校正电路 320 中，加上预先决定的微小的偏置量 ΔT 。在步骤 S607 开始对第 2 轨道进行采样数据的记录，在步骤 S608 进行第 2 轨道的记录，在步骤 S609 结束记录。

在步骤 610 利用偏置检测电路 344 检测偏置施加电路 345 设定的偏置量。在步骤 S611 将偏置量与轨道值进行比较，若偏置值没有达到规定值则返回步骤 S606，进一步将光检测头 302 移动到向外圆方向的第 3 轨道，进行从步骤 S606 到 S611 的处理。

偏置量的规定值例如是使倾斜凸轮 309 旋转时倾斜误差信号 401 的最大值。

在步骤 S611 中，当偏置量达到规定值以上，将处理转移到 S612。在步骤 S612 中，使图 31 的光检测头 302 移动到第 1 轨道，将偏置量设定成初始值。利用系统控制器 343 将光检测头 302 切换到重放，重放已记录的采样数据，检测表示输出的振幅 RFA 的 RF 振幅值（步骤 S613）。将检测出的 RF 振幅值、偏置量和轨道位置成对地存储在存储电路 346 中（步骤 S614）。系统控制器 343 使当前的偏置量加上 ΔT （步骤 S615）。再次重放已记录的采样数据，检测 RF 振幅值（步骤 S616）。读出存储在存储电路 346 中的 RF 振幅值，与当前的 RF 振幅值进行比较（步骤 S617），

当存储的 RF 振幅值小时, 将当前的 RF 振幅值、偏置量和轨道位置存储在存储电路 346 中 (步骤 S618)。当存储的 RF 振幅值大于当前的 RF 振幅值时, 进入步骤 S619。利用偏置检测电路 344 检测从偏置施加电路 345 输出的偏置量, 若没有达到规定值, 则返回步骤 S615, 系统控制器 343 使从偏置施加电路 345 输出的偏置量加上 ΔT (步骤 S620)。当偏置量大于规定值时, 则进入步骤 S620, 将偏置量设定成初始值。其次, 在步骤 S621 中, 使光检测头 302 向外圆周方向移动一个轨道, 在步骤 S622 判定移动到的轨道是不是上述从步骤 S601 到 S609 已记录采样数据的轨道。当是记录采样数据的轨道时, 返回步骤 S615, 当没有记录采样数据时, 在步骤 S623 根据存储在存储电路 346 中的轨道位置算出已记录该轨道时的记录时偏置量, 使记录时偏置量存储在存储电路 346 中, 从而结束校正模式的动作。通过上述校正模式的动作, 将 RF 信号的振幅 RFA 的最大值以及 RF 信号的振幅 RFA 最大时的记录时偏置量和重放时偏置量存储在存储电路 346 中。

在上述校正模式下，通过改变偏置量，与此对应改变光检测头 302 的倾角。通过改变倾角，使图 51 的 (a) 或 (b) 所示的光检测头 302 的光束的强度分布发生变化。如图 51 (B) 所示，当光束的强度分布相对光轴 OC 不对称时，若倾角为规定值，则光轴象点划线所示的光轴 OC-1 那样倾斜。逐级改变偏置量，同时将采样数据记录在多个轨道上，并重放已记录的采样数据。通过从重放的采样数据中求出重放信号振幅值最大的采样数据的偏置量，可以求出上述倾角的规定值。将与上述‘倾角的规定值’对应的倾斜误差信号的电平称作‘记录时偏置量’。此外，将重放信号振幅值 342A 最大的偏置量称作‘重放时偏置量’。在偏置校正电路 320 中，通过记录时使用记录时偏置量、重放时使用重放时偏置量进行校正，使光束的强度分布如虚线所示那样变化并相对不倾斜的原来的光轴 OC 对称。因此，记录的沟如图 51 (c) 所示那样相对轨道中心线对称。上述效果对图 51 (a) 中的盘 301 的区域 A 和 B 的感光度不同的情况也一样。

其次,说明通常模式的动作。图 33 是表示通常模式的动作的流程图。在步骤 S631 中,系统控制器 343 使开关 347 切换到接点 341B。在步骤 S632 中,系统控制器判别是记录动作还是重放动作,若是重放动作则向光检测头 302 输出指示重放动作的记录重放切换信号 343A,并进

入步骤 S633。在步骤 S633 中，从存储电路 346 读出重放时的偏置量，并在步骤 S635 中经切换开关 347 将其加给偏置校正电路 320，进行偏置校正。当在步骤 S632 中判定是记录动作时，系统控制器 343 向光检测头 302 输出表示记录动作的记录重放切换信号 343A，并进入步骤 S634。在步骤 S634 中，从存储电路 346 读出记录时偏置量，并在步骤 S635 中经切换开关 347 将其加给偏置校正电路 320，进行偏置校正。通过上述通常模式的动作，如图 51 (c) 所示那样，形成相对轨道中心线 TC 对称的沟。此外，重放时，如图 51 (d) 所示那样，RF 信号 341A 的振幅 RFA 变成最大。

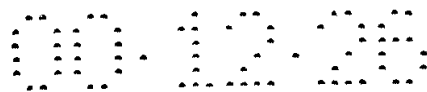
在本实施例中，以依次使偏置量只改变 ΔT 再一个轨道一个轨道地进行采样数据的记录为例进行了说明。但是，记录各采样数据的轨道数并不限于 1 个，也可以记录在多个轨道上。因此，可以得到最佳的‘记录时偏置量’和‘重放时偏置量’。

《实施例 9》

参照图 31、图 32、图 34、图 35 和图 51 说明本发明的实施例 9。对和上述各实施例相同的构成部件附加相同的符号并省略重复说明。图 34 是表示本实施例的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。图中，2 值化电路 348 在 RF 信号超过规定电平时将 Hi、在 RF 信号不到规定电平时将 Low 的电压作为 2 值 RF 信号 348A 输出。2 值化 RF 信号 348A 与光检测头 302 的光束照射在盘面上的位置上的沟的长度对应改变重放信号的 Hi 和 Low 的区间的时间宽度（以下称脉冲宽度）。当记录沟的长度和沟的间隔相等的采样数据时，将其重放信号的 Hi 和 Low 的区间的时间宽度的差称作‘脉冲宽度变动量’。RF2 值化信号 348A 输入脉冲宽度变动检测电路 349，检测出 RF2 值化信号 348A 的脉冲宽度变动量，输出脉冲变动信号 349A。脉冲宽度变动信号 349A 输入系统控制器 343。系统控制器 343 与后面要详细说明了各动作模式对应，向光检测头 302 输出记录/重放切换信号 343A。

本实施例的基本动作如下。

在校正模式下，对图 31 的盘 301 的规定的轨道记录采样数据。这时，从偏置施加电路 345 输出偏置量信号 345A，经切换开关 347、偏置校正电路 340 和倾斜量控制电路 312 加在倾斜驱动电路 313 上。这时，与上述实施例 8 的情况一样逐级改变倾角，对每一个倾角分别将相同的



的倾斜误差信号 401 的电平称作‘记录时偏置量’。此外，将重放信号
振幅值 342A 最大的偏置量称作‘重放时偏置量’。结果，使光束的强度
分布如虚线所示那样变化，相对不倾斜的原来的光轴 OC 对称。因此，
记录的沟如图 51 (c) 所示那样相对轨道中心 TC 对称。上述效果对图 51
5 (a) 中的盘 301 的区域 A 和 B 的感光度不同的情况也一样。

《实施例 10》

DVD-R 等一次性写入盘（只能记录一次的盘）存在可以使用上述实
施例 8 和 9 的校正模式的区域受到限制、校正时追记次数受到限制的问
题。此外，还存在采样数据的记录需要较长时间的问题。为了解决上述
10 问题，事先将记录时偏置量和重放时偏置量的差作为记录时相加偏置量
求出来。记录数据时，只读出重放偏置量，实施与记录时相加偏置量相
加后作为记录时偏置量的模式（以下称学习模式）。实施例 10 的通常模
式时的动作因与实施例 9 相同故省略其说明。

参照图 31、图 32、图 36、图 37 和图 51 说明本发明的实施例 10。
15 对和上述各实施例相同的构成部件附加相同的符号并省略重复说明。图
34 是表示本实施例的光学的信息记录重放装置的构成与实施例 8 的图 31
相同。

本实施例的基本动作如下。

在规定的時間（例如裝置出廠時）實施實施例 8 或實施例 9 的校正
20 模式，將記錄時偏置量和重放時偏置量的差作為‘記錄時相加偏置量’
存儲在存儲電路 346 中。當對盤 301 記錄數據時，在學習模式下，將采
樣數據記錄在盤 301 的規定的軌道上。這裡，切換開關 347 與接點 347A
和 347B 都不連接，變成釋放狀態。一邊進行傾斜控制使由傾斜誤差檢
測電路 311 檢測出的傾角為 0，一邊記錄采样數據。其次，逐級改變傾
25 角來重放已記錄的采样數據，特別指定 RF 信號 342A 的振幅 RFA 最大時
的偏置量並將其作為‘重放時偏置量’存儲在存儲電路 346 中。此外，
將記錄時相加偏置量與重放時偏置量相加的偏置量作為‘記錄時偏置
量’存儲在存儲電路 346 中。

在通常模式下，在偏置校正電路 320 中將存儲在存儲電路中的記錄
30 時偏置量與傾斜誤差信號相加減，進行傾角校正。

其次，詳細說明本實施例的校正模式和学习模式时的动作。

首先参照图 36 的流程图说明校正模式。处理 A 表示图 32 的步骤

S601~S623 的处理。在步骤 S624 中，系统控制器 343 从存储电路 346 读出记录时偏置量和重放时偏置量，算出它们的差并将其作为记录时相加偏置量存储在存储电路 346 中。通过该校正模式将 RF 信号的振幅 RFA 最大时的记录时偏置量和重放时偏置量的差存储在存储电路 346 中。

其次，参照图 37 的流程图说明学习模式。使光检测头移动到盘 301 的初始轨道位置上。初始轨道是在盘 301 的未记录的轨道中最里一圈的轨道，在一般的数据记录不使用的区域内。切换开关 347 与接点 347A 和 347B 都不连接，变成释放状态，使加在偏置校正电路上的偏置量为 0，进行倾斜控制，使由倾斜误差检测电路 311 检测出的倾角为 0（步骤 S801）。其次，系统控制器 343 向光检测头 302 输出指示数据的记录的记录重放切换信号。在步骤 S802 中，光检测头 302 开始采样数据的记录。在步骤 S803 中，进行 1 轨道的记录，在步骤 S804 中结束记录。在步骤 S805 中使光检测头 302 移动到初始轨道上，在步骤 S806 中，将开关 347 切换到接点 347A，将偏置量设定成初始值。该初始值例如是倾斜凸轮 309 旋转时从倾斜误差检测电路 311 输出的倾斜误差信号 401 的最小值。其次，利用系统控制器 343 使光检测头 302 切换到重放，重放已记录的采样数据，检测表示输出的振幅 RFA 的 RF 振幅值（步骤 S807）。将检测出的 RF 振幅值和偏置量成对地存储在存储电路 346 中（步骤 S808）。系统控制器 343 使当前的偏置量与偏置量 ΔT 相加（步骤 S809）。再重放已记录的采样数据，并检测出 RF 振幅值（步骤 S810）。读出存储在存储电路 346 中的 RF 振幅值，将其与当前的 RF 振幅值比较（步骤 S811），当存储的 RF 振幅值小时，把当前的 RF 振幅值和偏置量存储在存储电路 346 中（步骤 S812）。当存储的 RF 振幅值大于当前的 RF 振幅值时，进入步骤 S813。利用偏置检测电路 344 检测从偏置施加电路 345 输出的偏置量，若没有达到规定值，则返回步骤 S809。接着，利用系统控制器 343 使从偏置施加电路 345 输出的偏置量与偏置量 ΔT 相加。当偏置量在规定值以上时进入步骤 S814，读出存储在存储电路 346 中的记录时相加偏置量和重放时偏置量。在步骤 S815 中，使记录时相加偏置量和重放时偏置量相加，并将其作为记录时偏置量存储在存储电路 346 中，结束学习模式。通过上述学习模式，将 RF 信号振幅的最大值以及 RF 信号的振幅 RFA 最大时的记录时偏置量和重放时偏置量存储在存储电路

346 中。在通常模式下，通过进行和实施例 9 相同的记录/重放动作，如图 51 (c) 所示那样，形成相对轨道中心线 TC 对称的沟。此外，重放时，RF 信号 341A 的振幅值最大，大大提高了记录/重放信号的检测精度。与实施例 8 相比的不同点是一旦实施了校正模式后只实施学习模式即可。

5 学习模式因只进行 1 个轨道的采样数据的记录故能够减少调整时使用的盘的区域和调整时间。

再有，本实施例学习 RF 信号的振幅最大时的偏置量，但若和实施例 9 一样，学习 2 值化 RF 信号的脉冲宽度变动量最小时的偏置量，也可以得到同样的效果。本实施例的通常模式时的动作因与上述实施例 8

10 相同，故省略其说明。

《实施例 11》

参照图 31、图 37、图 38 和图 51 说明本发明的实施例 11。本实施例的光学的信息记录重放装置的构成与实施例 8 的图 31 相同。

本实施例的基本动作如下。

15 在规定的時間（例如盘出厂时）实施实施例 8 或实施例 9 的校正模式，将记录时偏置量和重放时偏置量的差作为‘记录时相加偏置量’记录在盘 301 上。当对盘 301 记录数据时，在学习模式下，将采样数据记录在盘 301 的规定的轨道上。这里，切换开关 347 与接点 347A 和 347B 都不连接，变成释放状态。一边进行倾斜控制使由倾斜误差检测电路 311

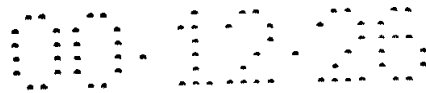
20 检测出的倾角为 0，一边将采样数据记录在盘 301 上。其次，逐级改变倾角来重放已记录的采样数据，特别指定 RF 信号 342A 的振幅 RFA 最大时的偏置量并将其作为‘重放时偏置量’存储在存储电路 346 中。此外，将记录时相加偏置量与重放时偏置量相加的偏置量作为‘记录时偏置量’存储在存储电路 346 中。

25 在通常模式下，在偏置校正电路 320 中将存储在存储电路中的记录时偏置量与倾斜误差信号 401 相加减，进行倾角校正。

其次，详细说明本实施例的校正模式和学习模式时的动作。

首先参照图 38 (a) 的流程图说明校正模式。处理 A 表示图 32 的步骤 S601 ~ S623 的处理。在步骤 S625 中，系统控制器 343 在校正模式下

30 使光检测头移动到记录采样数据用的轨道的 1 轨道的外圆周一侧的轨道上。其次，在步骤 S626 中从存储电路 346 读出记录时偏置量和重放时偏置量，算出它们的差并将其作为记录时相加偏置量记录在盘 301 上。



通过该校正模式将 RF 信号的振幅 RFA 最大时的记录时偏置量和重放时偏置量的差存储在存储电路 346 中。

其次，参照图 38 (b) 的流程图说明学习模式。处理 B 表示图 37 的步骤 S801 ~ S814 的处理。

5 在步骤 S816 中，使光检测头移动到在 1 轨道内圆周的校正模式时记录记录时相加偏置量的轨道上，读出记录时相加偏置量和重放偏置量。在步骤 S817 中，使记录时相加偏置量和重放时偏置量相加，并将相加的结果作为记录时偏置量存储在存储电路 346 中，结束学习模式。通过上述学习模式，将 RF 信号振幅的最大值以及 RF 信号的振幅 RFA 最大时的记录时偏置量和重放时偏置量存储在存储电路 346 中。在通常模式下，通过进行和实施例 8 同样的记录/重放动作，如图 51 (c) 所示那样，形成相对轨道中心线 TC 对称的沟。因此，重放时，RF 信号 341A 的振幅值最大，大大提高了记录/重放信号的检测精度。与实施例 8 相比的不同点是一旦实施了校正模式后只实施学习模式即可。学习模式因只进行 1 个轨道的采样数据的记录故能够减少调整时使用的盘的区域和调整时间。

再有，本实施例学习 RF 信号的振幅 RFA 最大时的偏置量，但若和实施例 9 一样，学习 2 值化 RF 信号的脉冲宽度变动量最小时的偏置量，也可以得到同样的效果。本实施例的通常模式时的动作因与上述实施例 8 相同，故省略其说明。

《实施例 12》

参照图 39、图 40 和图 51 说明本发明的实施例 12。对和上述各实施例相同的构成部件附加相同的符号并省略重复说明。本实施例的校正模式、学习模式和通常模式时的动作与上述实施例 8 到实施例 10 相同，但根据装置周围温度和装置的使用时间适当选择各模式的动作去执行这一点与上述各实施例 8 ~ 10 不同。图 39 是表示本实施例的光学的信息记录重放装置的构成的方框图。在图 39 中，实施例 12 的装置除实施例 8 的各部件之外还具有测定装置工作的总时间的定时器 352 和记录装置识别部 351，记录装置识别部 351 为了识别记录装置记录有能够唯一地指定例如具有记录装置的制造厂家的名称、型号和生产号的装置的信息（以后称装置号）。此外，还具有检测装置周围的温度的温度传感器 324。将定时器 352 的时间信息、从记录装置识别部 351

读出的装置识别号和温度传感器的温度信息输入到系统控制器 343 中。下面说明象上述那样构成的实施例 12 的光学的信息记录重放装置的动作。

本实施例的基本动作如下。

5 在规定的時間（例如盘出厂时）实施本发明实施例 8 或实施例 9 的校正模式，将记录时偏置量和重放时偏置量的差作为记录时相加偏置量记录在盘 301 的记录了校正模式下的采样数据的轨道的 1 轨道外圆周一側的轨道上。在装置的使用期间，必要时根据下面示出的条件实施校正模式或学习模式。在盘 301 的感光特性和光检测头 302 的光学特性因长
10 期变化和装置的使用环境（例如温度、湿度、气压）的变化而发生变动的情况下才有必要实施校正模式。

图 40 是表示本实施例的校正模式的详细动作的流程图。

首先，系统控制器 343 从定时器 352 读出装置工作的总时间（步骤 S901），判别装置工作的总时间是否超过了规定的时间（步骤 S902）。若
15 已超过则初始化定时器 352 并进入步骤 S909。该规定时间最好是例如保证光检测头 302 工作的时间的 1/10。若装置工作的总时间在规定时间以下，则进入 S903，从盘 301 读出前面记录时的装置温度和装置号。若前面没有记录数据（步骤 S904），则进入 S909。若前面有记录数据，则由记录装置识别部 351 读出当前装置号，与前面已进行记录的装置号比较
20 （步骤 S905）。若装置号不一致，则进入 S909。若装置号一致则进入步骤 S906，利用温度传感器 324 检测出当前的装置温度，将前面记录时的温度和当前的装置温度进行比较（步骤 S905）。当温度一致或温度差在规定的范围之内时，进入步骤 S908，从盘 301 读出前面记录时的记录时偏置量和重放时偏置量，并存储在存储电路 346 中，结束处理。当温度
25 不一致或超过了规定的温度差时，进入步骤 S909，实施从实施例 8 到实施例 10 所示的校正模式。接着，将记录时偏置量和重放时偏置量存储在存储电路 346 中（步骤 S910）。其次，利用温度传感器 324 检测当前的装置温度（步骤 S911），将记录时偏置量、重放时偏置量、装置温度和装置号记录在盘 301 上（步骤 S912）。通过上述动作将 RF 信号振幅 RFA
30 的最大值以及 RF 信号的振幅 RFA 最大时的记录时偏置量和重放时偏置量存储在存储电路 346 中。通过进行和实施例 9 相同的通常模式下的记录/重放动作，如图 51（c）所示那样，形成相对轨道中心线 TC 对称的

沟。此外，重放时，RF 信号 341A 的振幅值最大，大大提高了记录/重放信号的检测精度。

进而，与实施例 8 相比，当记录装置和记录时的温度等记录环境相同时，因不进行 2 次以上的采样记录，故可以减少调整时使用的盘的区域和调整时间。再有，本实施例学习 RF 信号的振幅最大时的偏置量，但若和实施例 9 一样，学习 2 值化 RF 信号的脉冲宽度变动量最小时的偏置量，也可以得到同样的效果。此外，在步骤 S909 中实施了校正模式，但通过实施学习模式，可以进一步减少调整时使用的盘的区域和调整时间。此外，利用定时器 352 测定装置工作的总时间并与规定值进行了比较，但如果例如将绝对时间（包含装置不工作的时间）或装置已进行记录动作的总时间与规定时间进行比较，也可以得到同样的效果。通过使用湿度传感器或压力传感器去代替温度传感器 324，可以根据湿度或压力去执行校正模式的动作。再有，在本实施例中，已就通过学习光检测头的光轴和上述盘面在与信息轨道垂直的方向上的最佳倾角始终将其控制在最佳的控制目标值上的装置进行了说明，但是，控制的倾斜方向并不限于与信息轨道垂直的方向，通过改变导引轴 307 的结构，也可以通过学习在与信息轨道的切线平行的方向上的最佳倾角始终将其控制在最佳的控制目标值上。

工业上利用的可能性

如通过上述各实施例详细说明的那样，本发明的光学的信息记录重放装置即使在因温度环境的变化和构成光检测头的部件老化等影响而使光检测头的特性发生变动时，通过适当改变等效滤波器的特性，也可以利用跟踪传动器的驱动指令高精度地检测出物镜对光检测头的中心的偏移量。即，预先求出物镜的偏移量和跟踪误差信号的偏置及振幅的关系，对跟踪误差信号的偏置进行校正，使其和物镜偏移量为 0 的状态下的值相等。因此，即使物镜发生位置变动，也能够进行稳定的跟踪控制动作。进而，求出物镜的偏移量及倾斜量和跟踪误差信号的偏置及振幅的关系，对跟踪误差信号的偏置进行校正，使其和物镜偏移量为 0 且倾角为 0 的状态下的值相等。因此，即使发生物镜位置变动和盘倾斜的情况，也能够进行稳定的跟踪控制动作。此外，在本发明的光学的信息记录重放装置中，预先存储与光检测头的移动方向有关的倾斜误差信号的偏置。利用旋转方向检测部检测光检测头的移动方向，根据上述存储的偏



置去校正倾斜误差信号，因此，即使在因伴随温度环境的变化和光检测头的移动出现的导引齿条的变形而使倾斜误差信号的偏置变动的情况下，也能够抑制与移动方向有关的倾斜控制误差。可以控制从光检测头发出的光束的倾斜，使其始终垂直照射在盘 301 上，可以大幅度提高信息记录重放装置的稳定性。此外，对于可记录的盘来说，通过在校正模式时对盘进采样数据的记录或重放，可以求出倾角的控制目标。通过与装置所处的环境条件对应去改变该控制目标值，可以始终保持最佳的控制目标值。进而，预先学习记录时和重放时的最佳控制目标值的差，并存储在装置的存储装置或盘中。记录数据时只求出重放时的最佳控制目标值，使其与预先存放的记录时和重放时的最佳控制目标值的差相加后作为记录时的控制目标值。因此，可以缩短求最佳控制目标值所需要的盘的记录区域和时间。

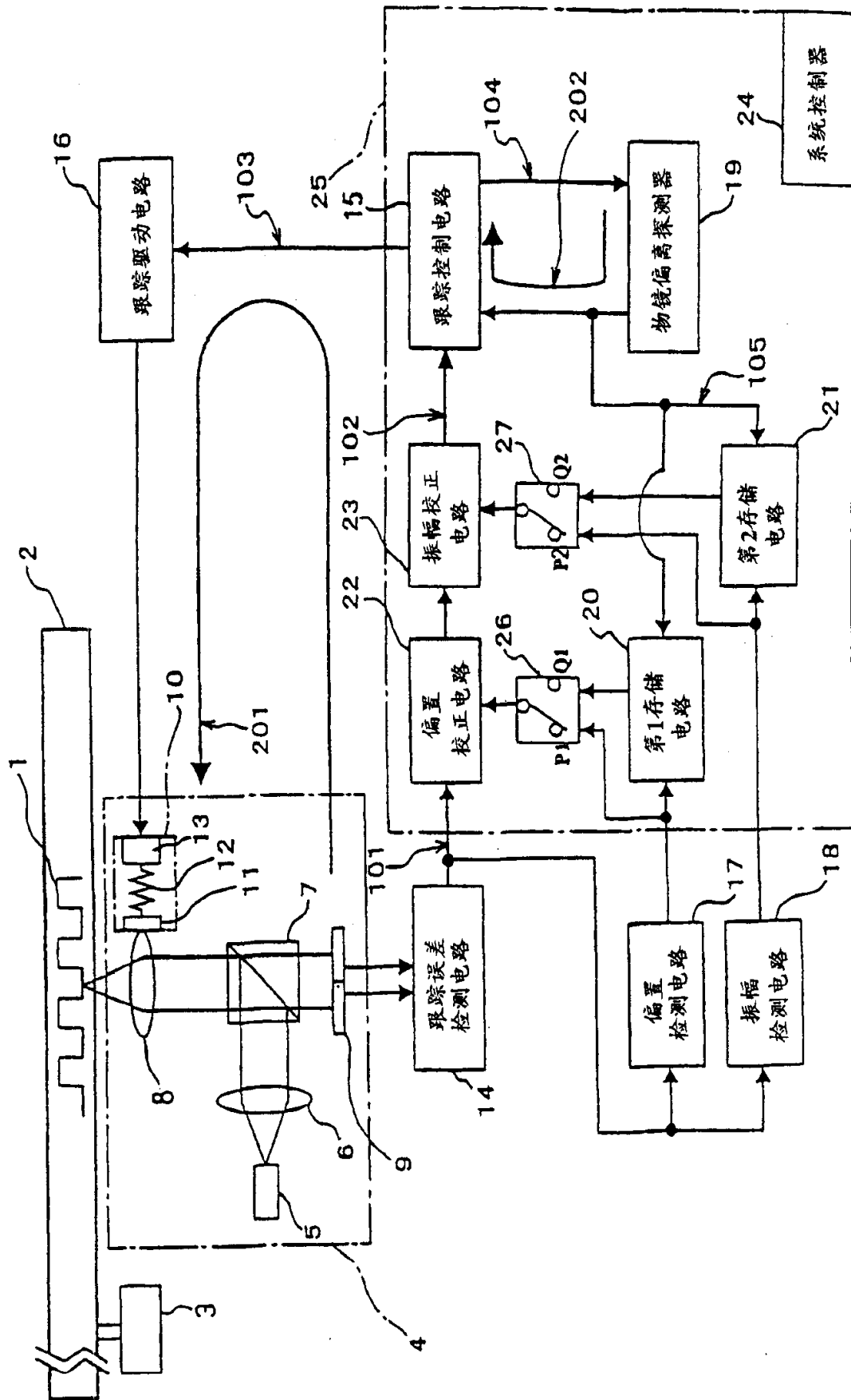
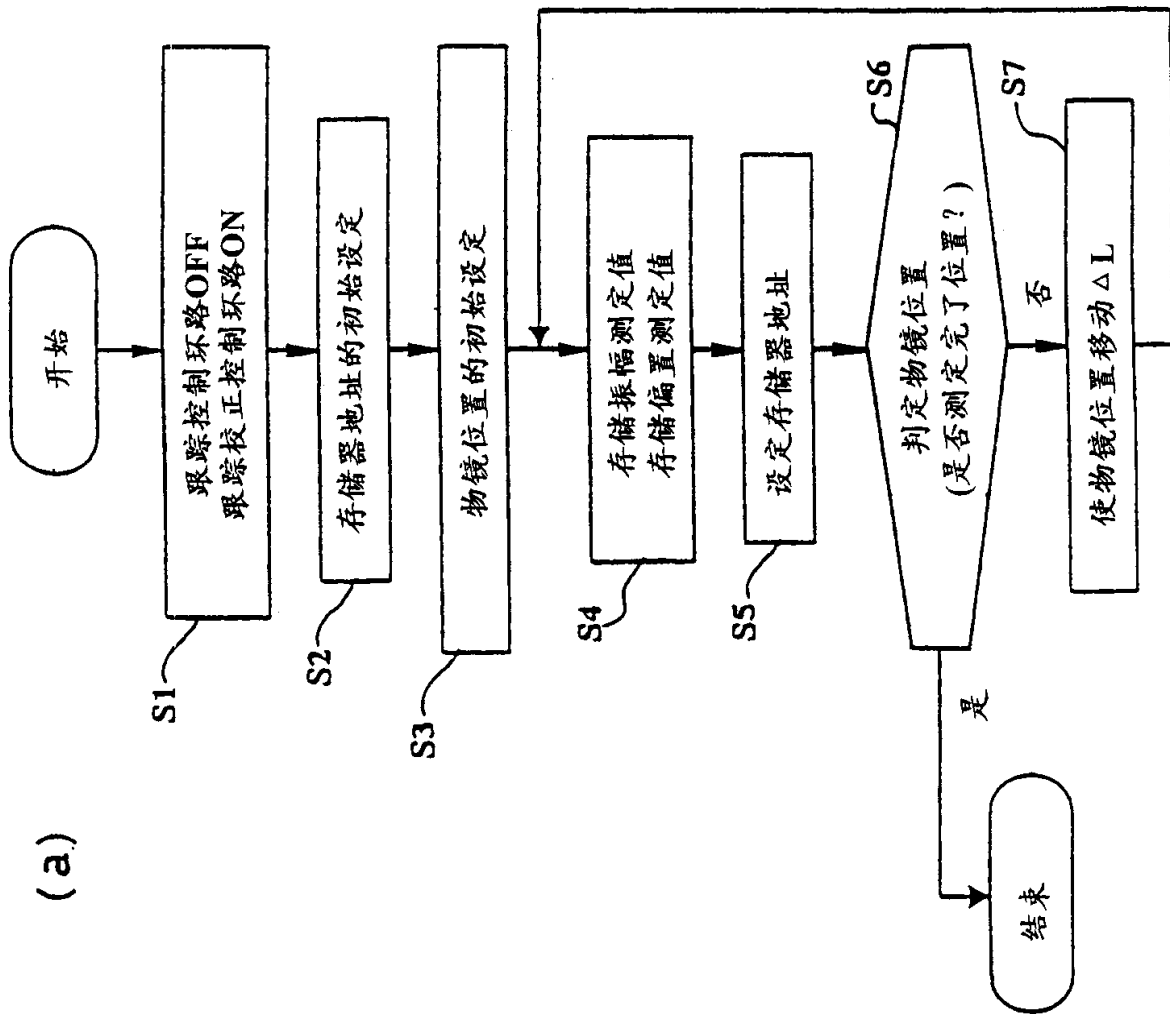


图 1



(b) 第1存储电路内容

存储器地址	内容
N	物镜偏置 (0)
N+1	偏置 (0)
N+2	物镜偏置 (1)
N+3	偏置 (1)
N+4	物镜偏置 (2)
N+5	偏置 (2)
..	..
..	..
..	..

(c) 第2存储电路内容

存储器地址	内容
N	物镜偏置 (0)
N+1	振幅 (0)
N+2	物镜偏置 (1)
N+3	振幅 (1)
N+4	物镜偏置 (2)
N+5	振幅 (2)
..	..
..	..
..	..

图 2

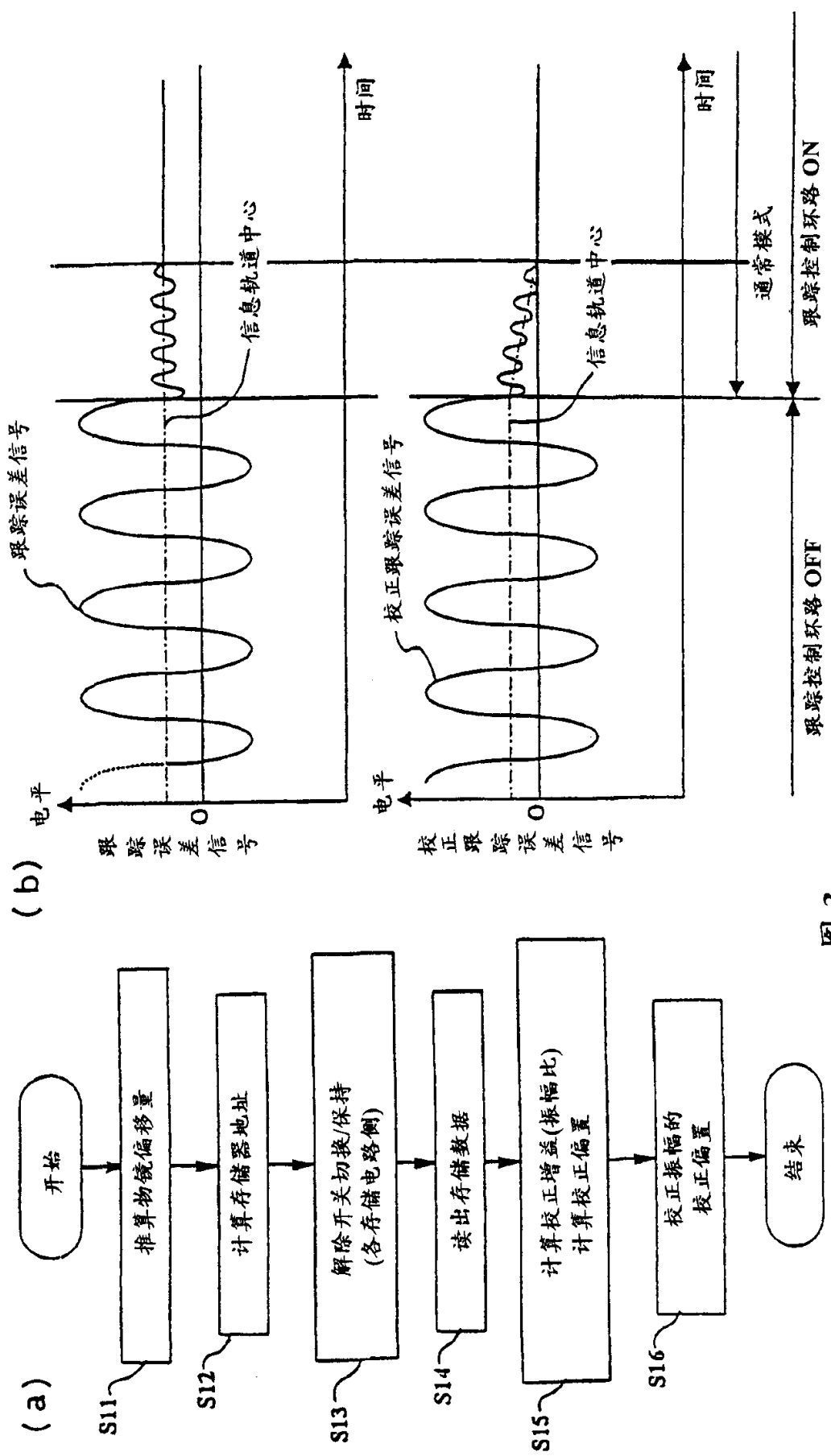


图 3

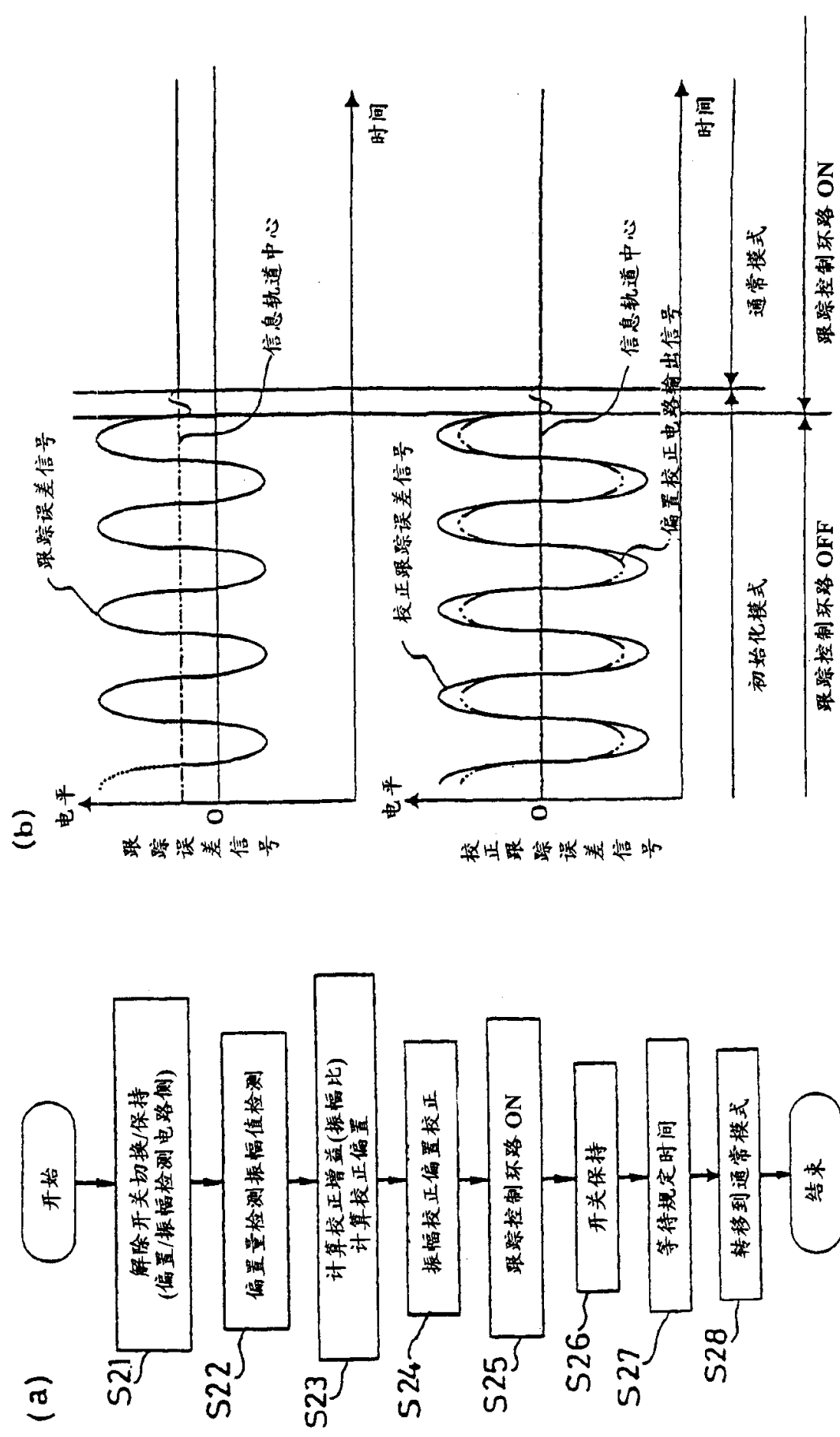


图 4

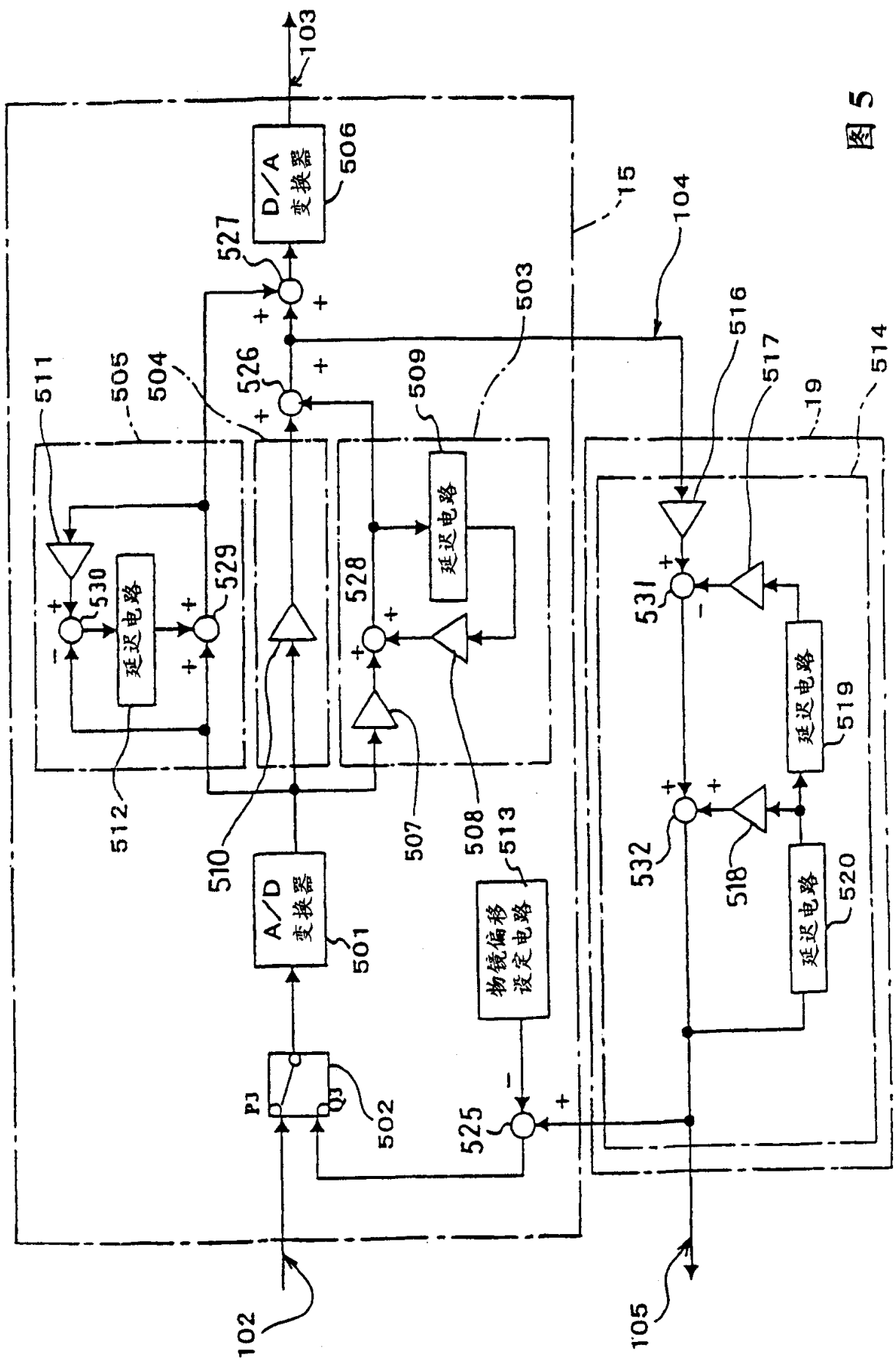
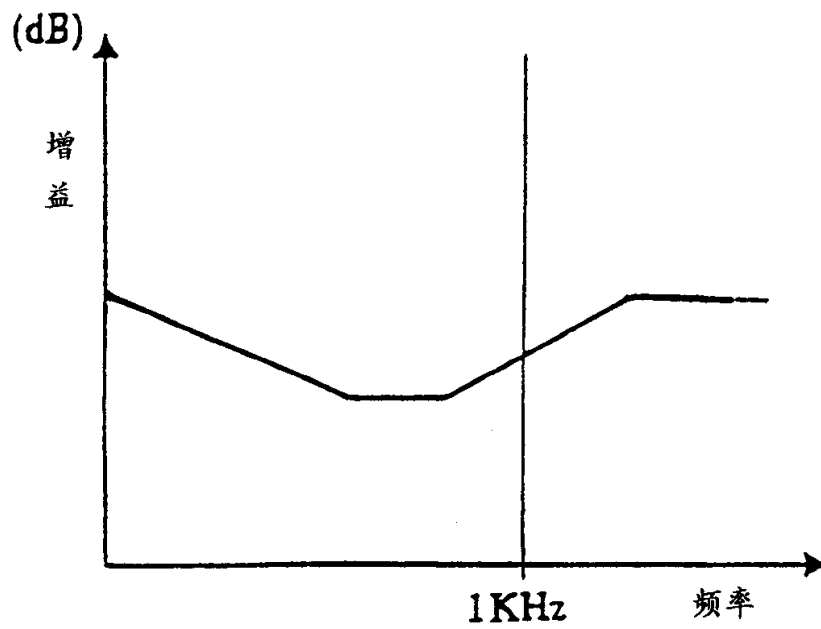


图 5

(a) 相位补偿滤波器增益特性



(b) 相位补偿滤波器相位特性

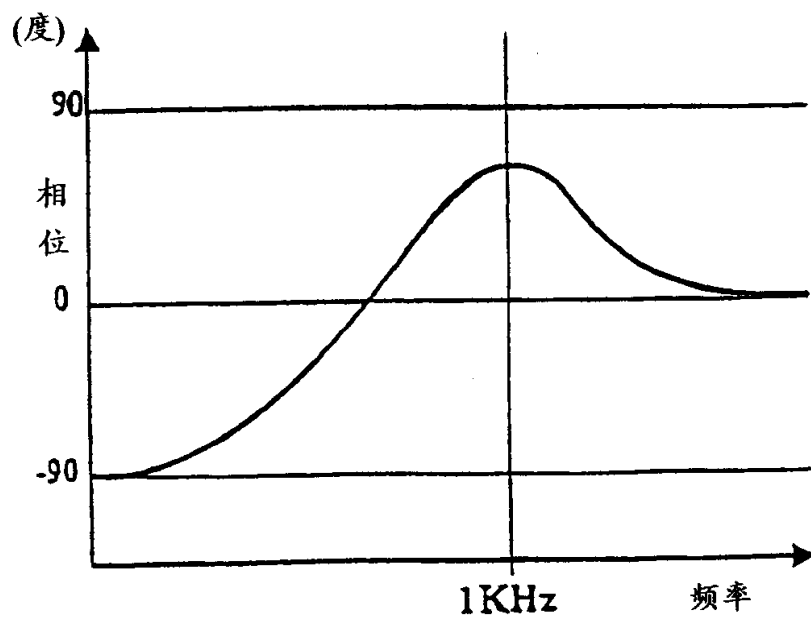
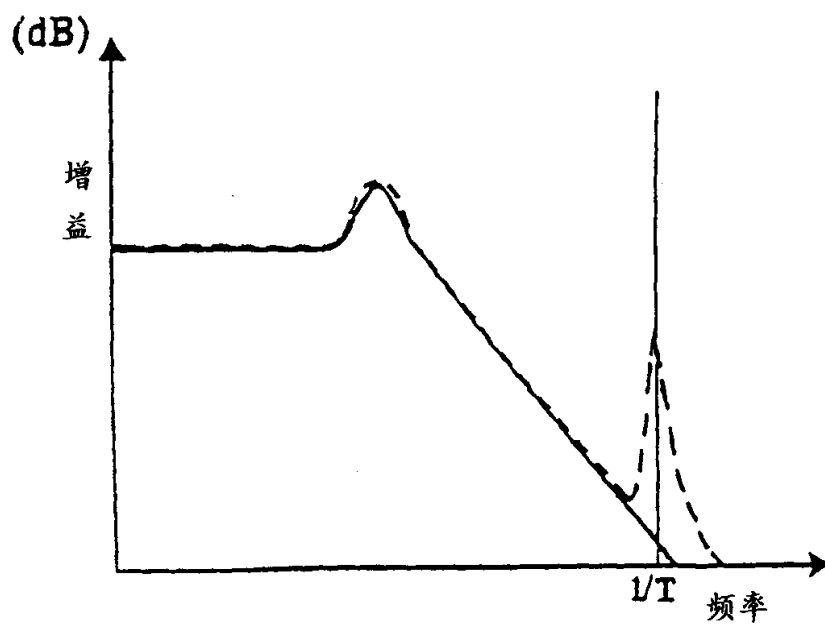


图 6

(a) 等效滤波器增益特性



(b) 等效滤波器相位特性

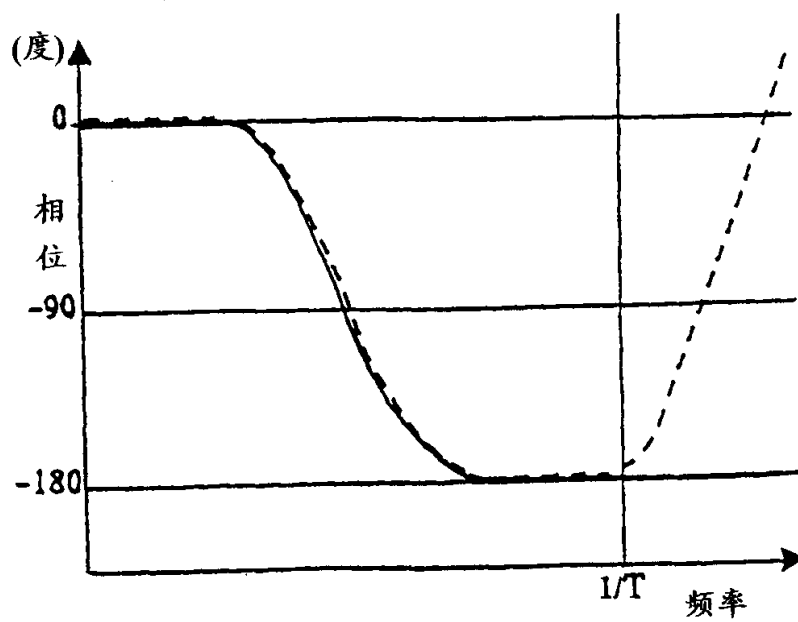
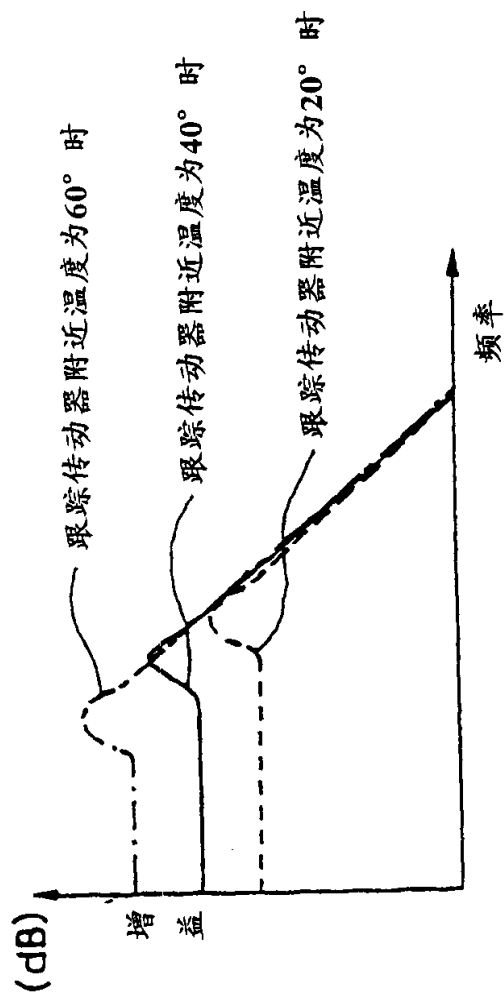


图 7

(a) 光检测头增益特性



(b) 光检测头相位特性

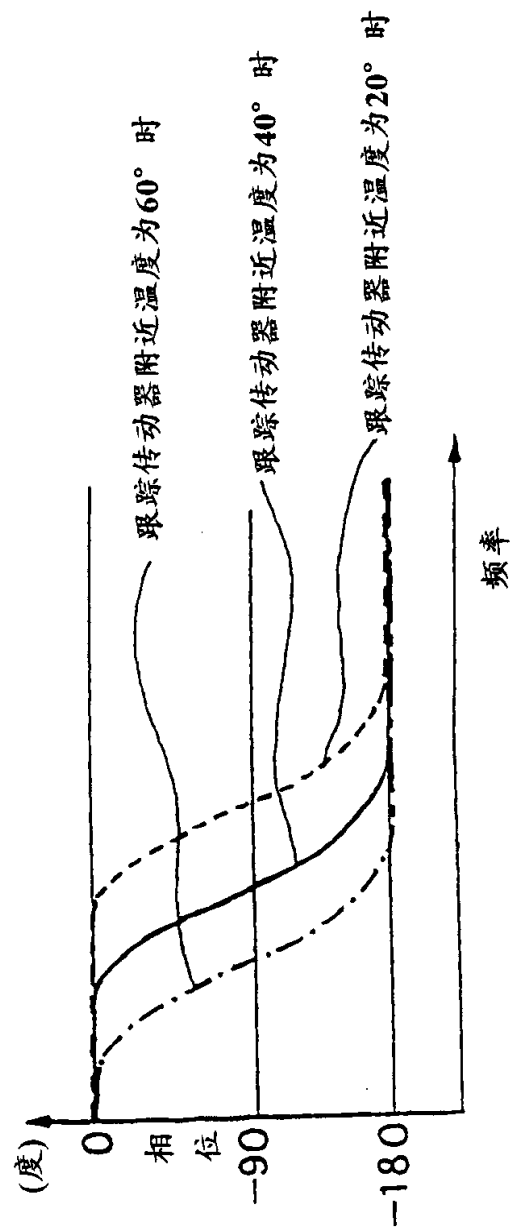


图 8

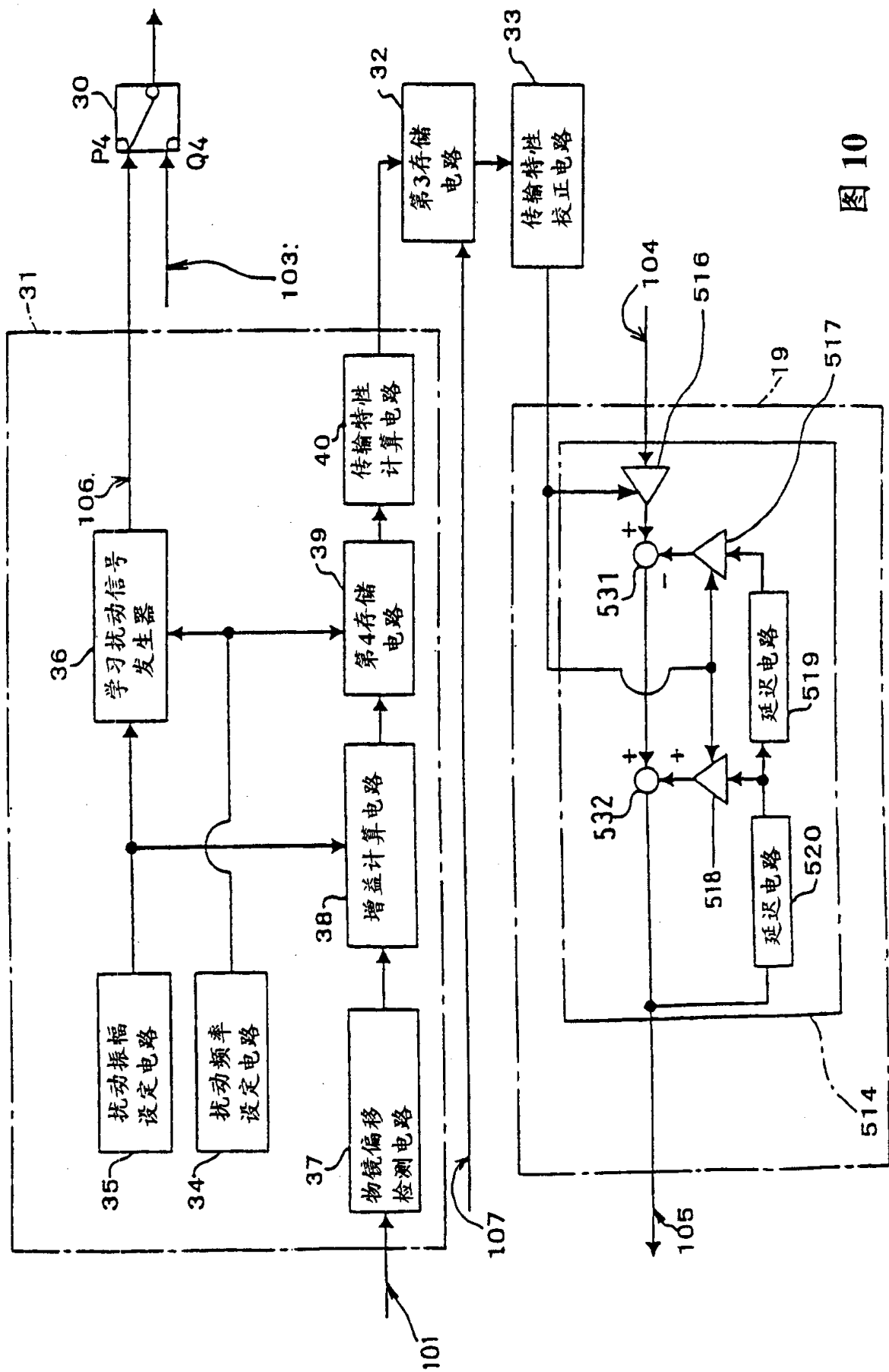
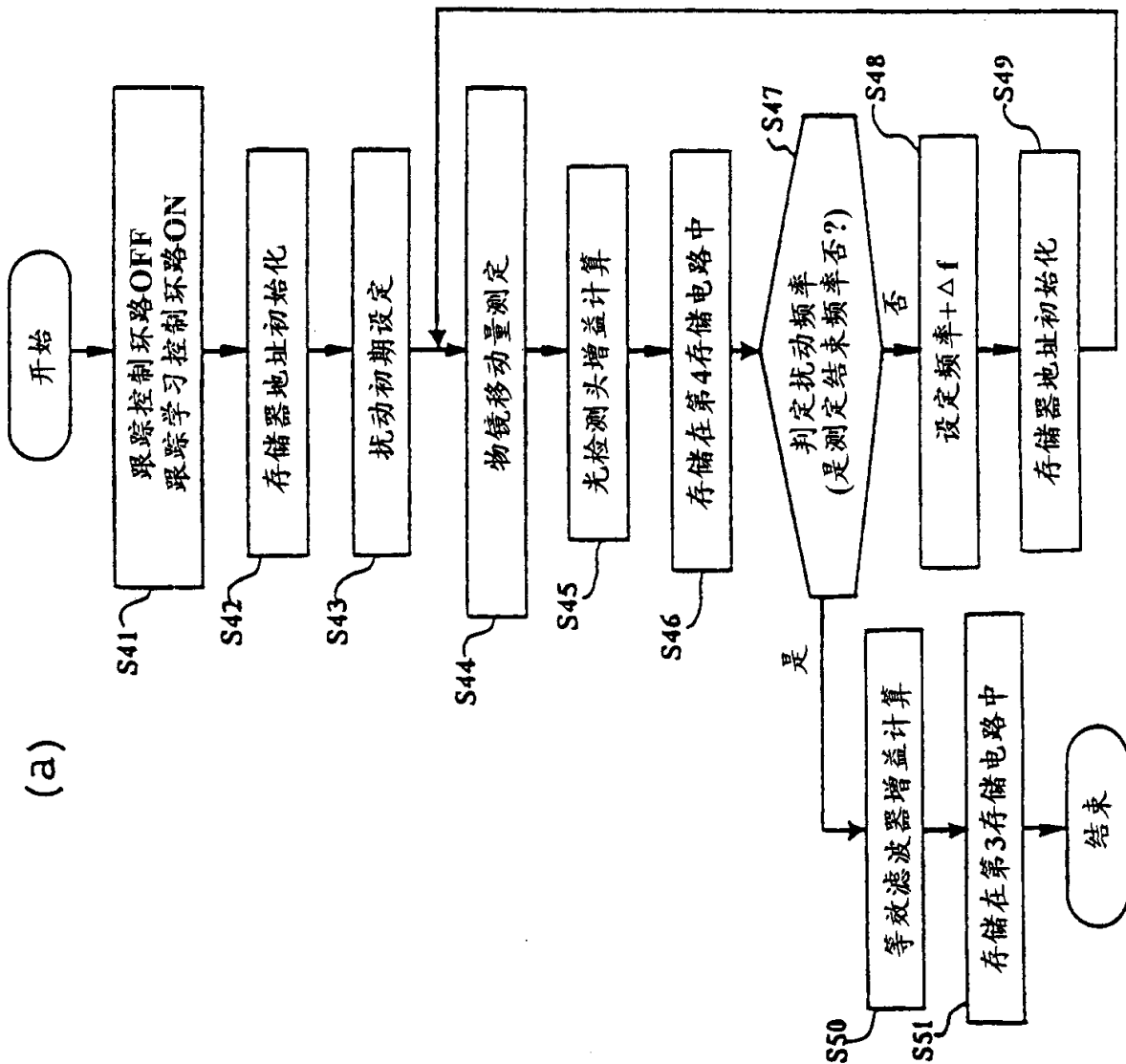


图 10



(b)

存储器地址	内容
N	增益 (0)
N+1	频率 (0)
N+2	增益 (1)
N+3	频率 (1)
N+4	增益 (2)
N+5	频率 (2)
"	"
"	"
"	"

(c) 第3存储电路内容

存储器地址	内容
N	温度 (0)
N+1	GE值 (0)
N+2	GF值 (0)
N+3	GG值 (0)
N+4	温度 (1)
N+5	GE值 (1)
N+6	GF值 (1)
N+7	GG值 (1)
N+8	温度 (2)
N+9	GE值 (2)
N+10	GF值 (2)
N+11	GG值 (2)
"	"
"	"
"	"

图 11

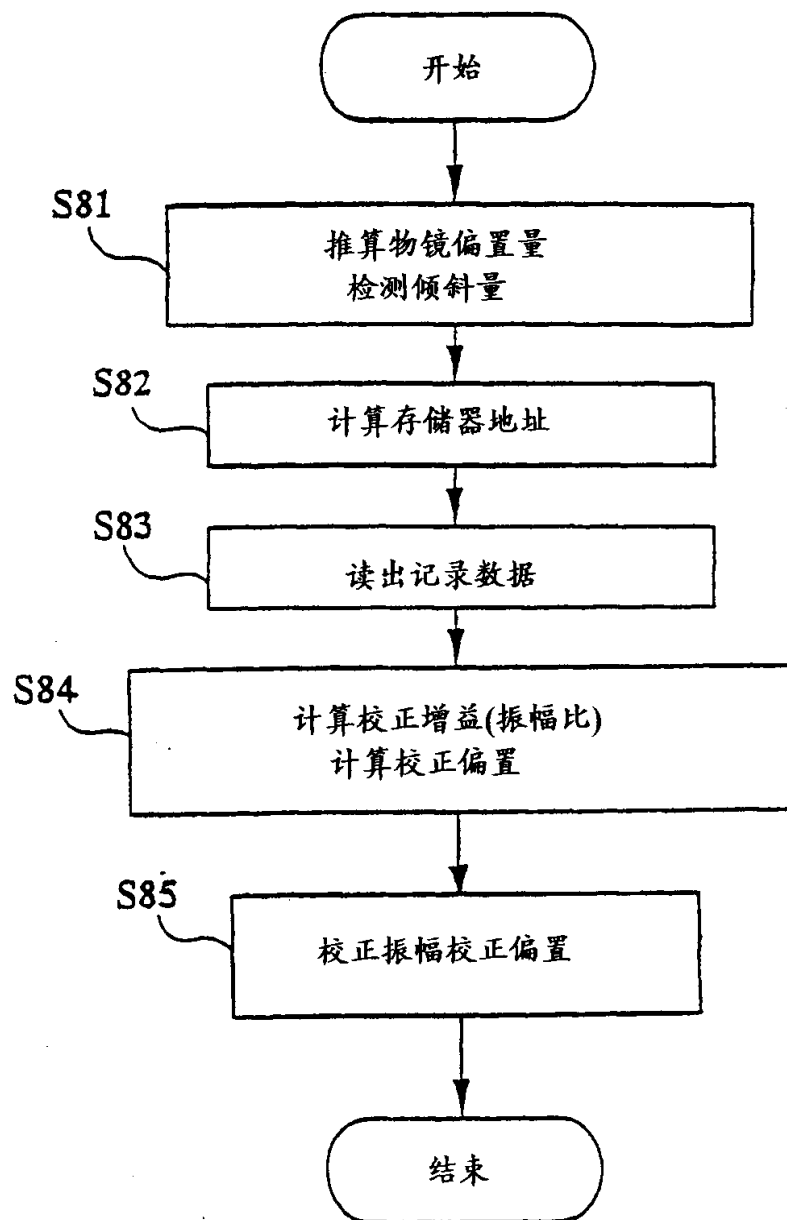


图 12

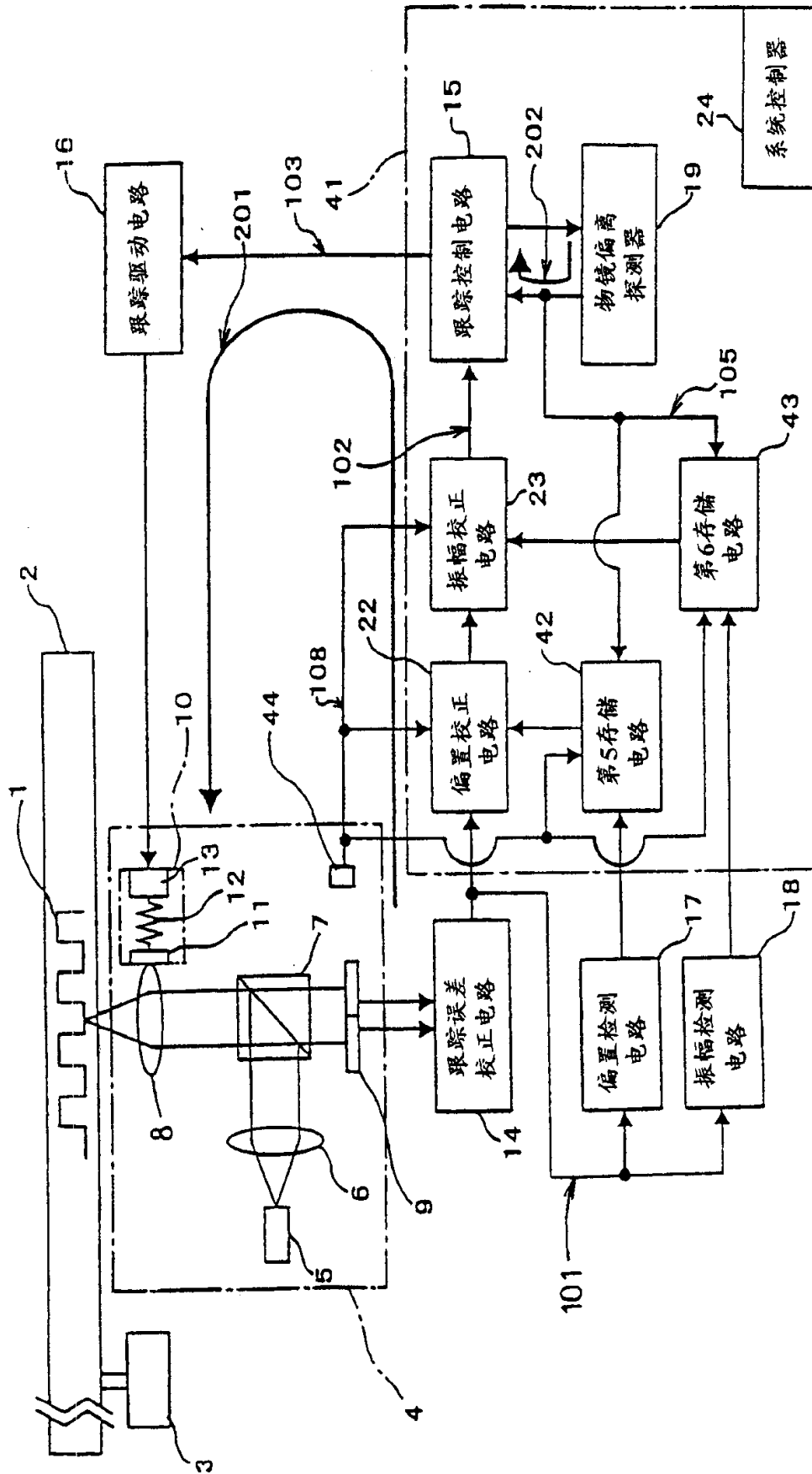


图 13

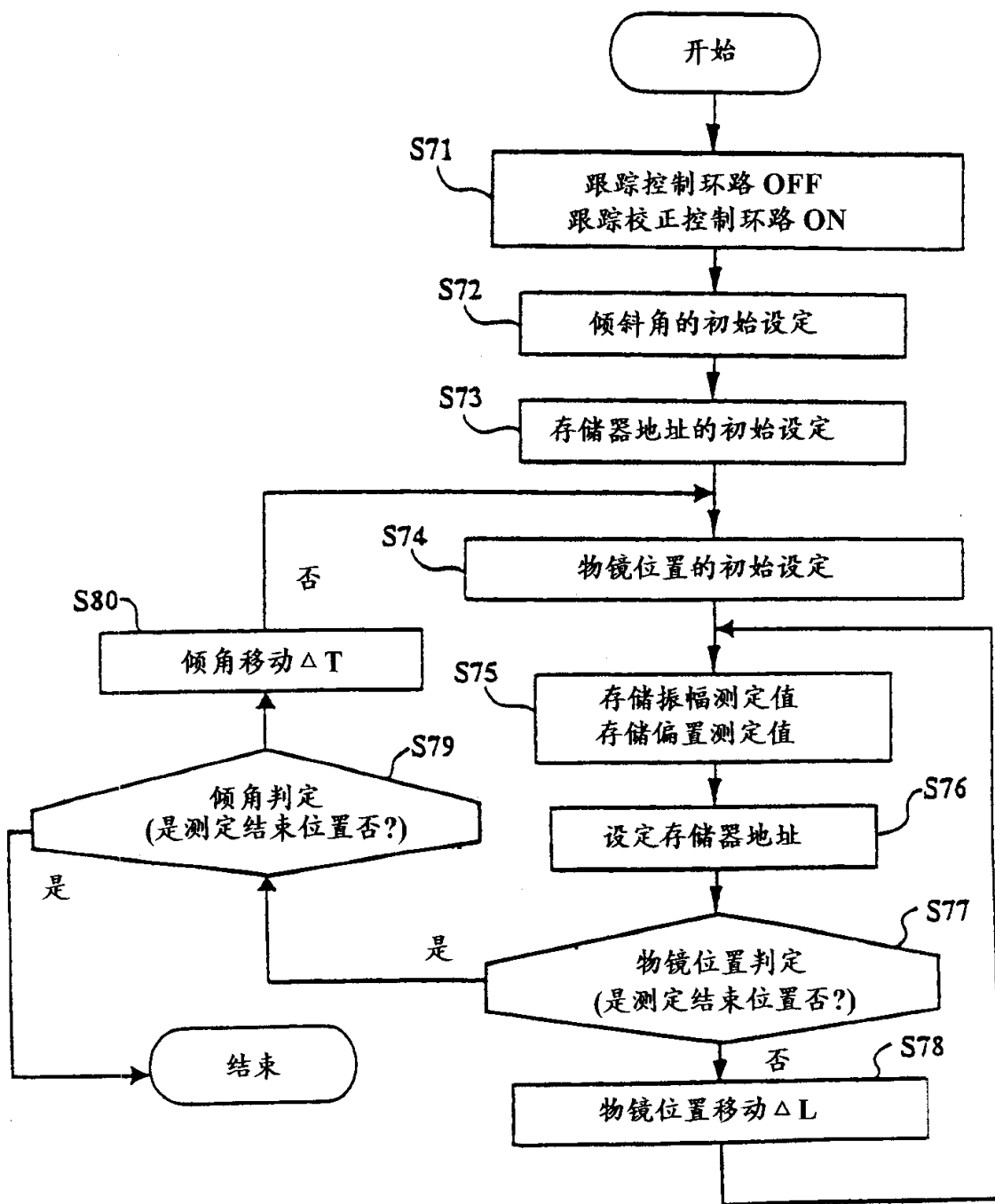


图 14

(a) 第5存储电路的内容

存储器地址	内容	
N	物镜偏离	(0)
N+1	倾角	(0)
N+2	偏置	(0)
N+3	物镜偏离	(1)
N+4	倾角	(1)
N+5	偏置	(1)
N+6	物镜偏离	(2)
N+7	倾角	(2)
N+8	偏置	(2)
..	..	
..	..	
..	..	

(b) 第6存储器的内容

存储器地址	内容	
N	物镜偏离	(0)
N+1	倾角	(0)
N+2	振幅	(0)
N+3	物镜偏离	(1)
N+4	倾角	(1)
N+5	振幅	(1)
N+6	物镜偏离	(2)
N+7	倾角	(2)
N+8	振幅	(2)
..	..	
..	..	
..	..	

图 15

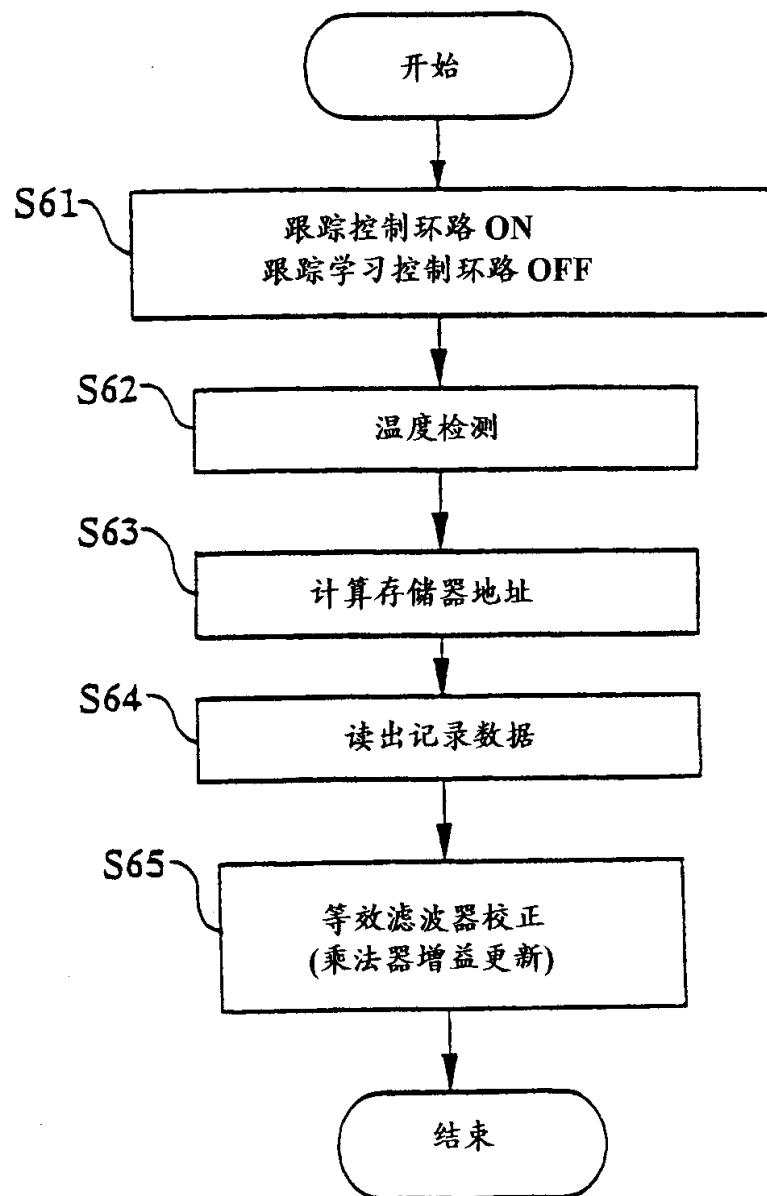
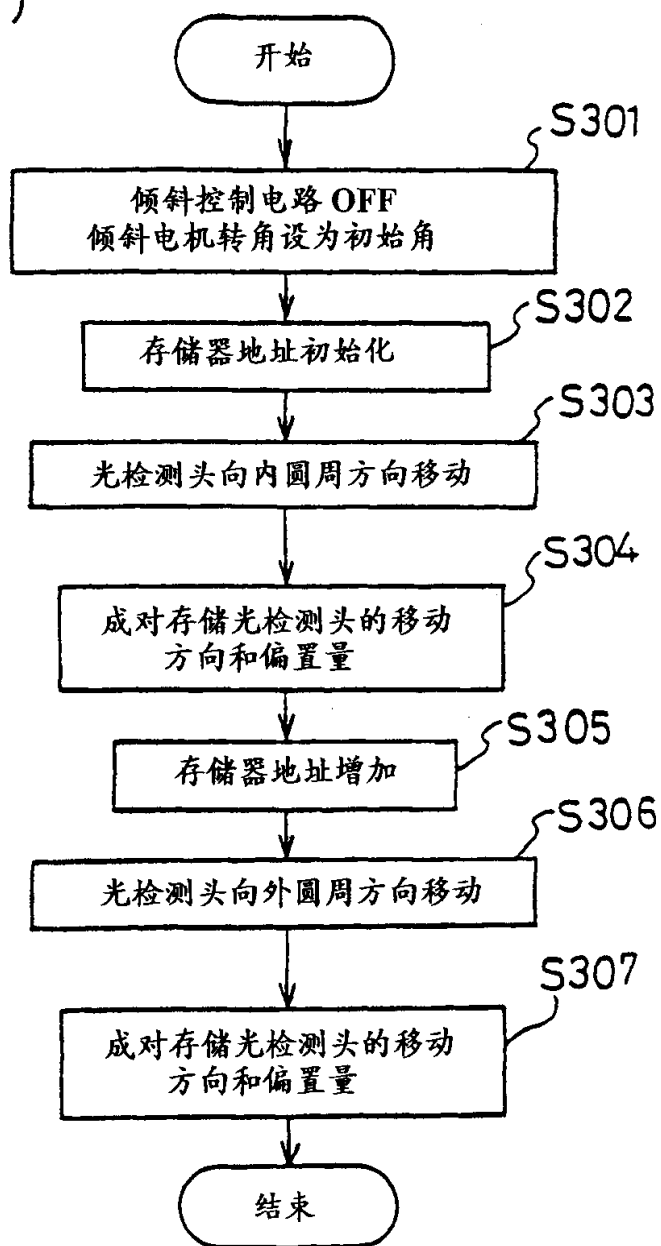


图 16

(a)



(b) 存储电路内容

存储器地址	存储内容	
N	移动方向	(0)
N+1	偏置量	(1)
N+2	移动方向	(1)
N+3	偏置量	(1)

图 18

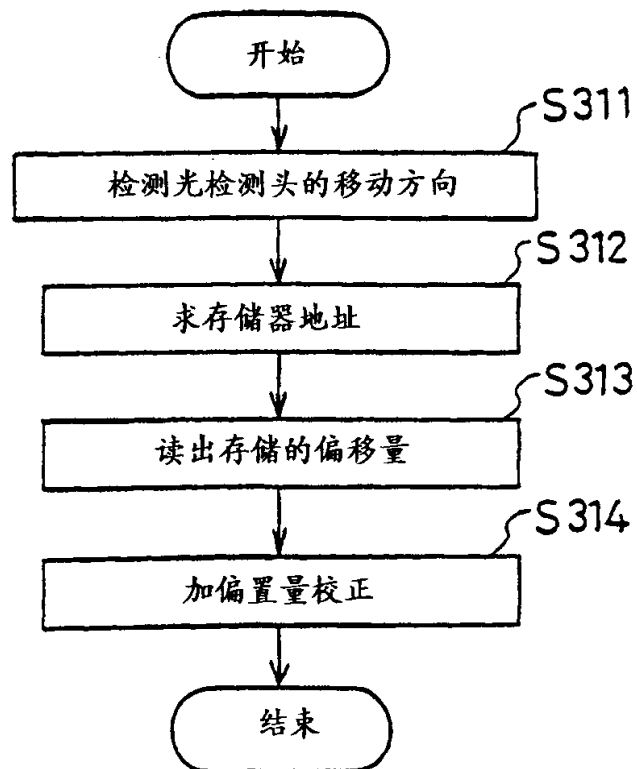


图 19

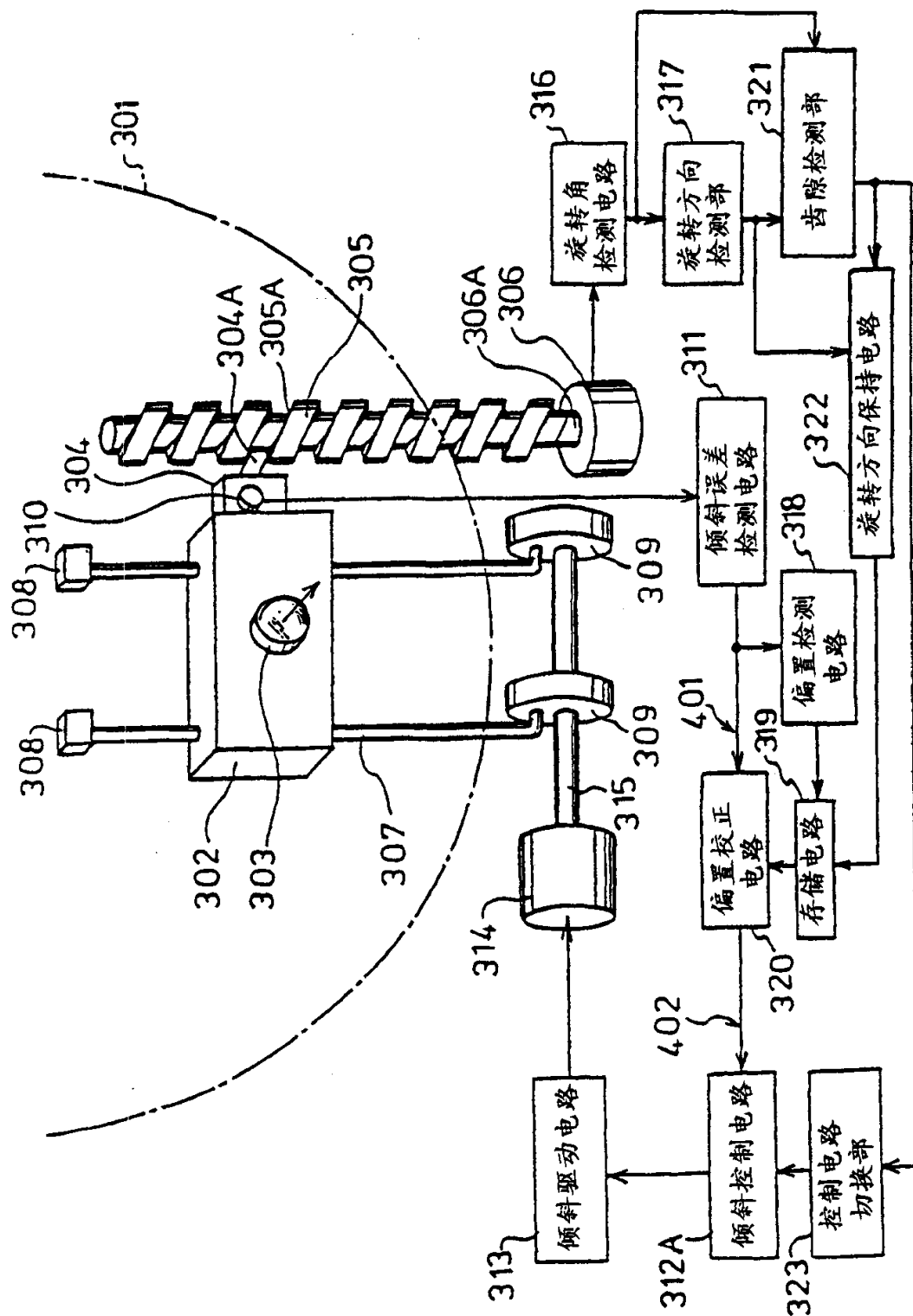


图 20

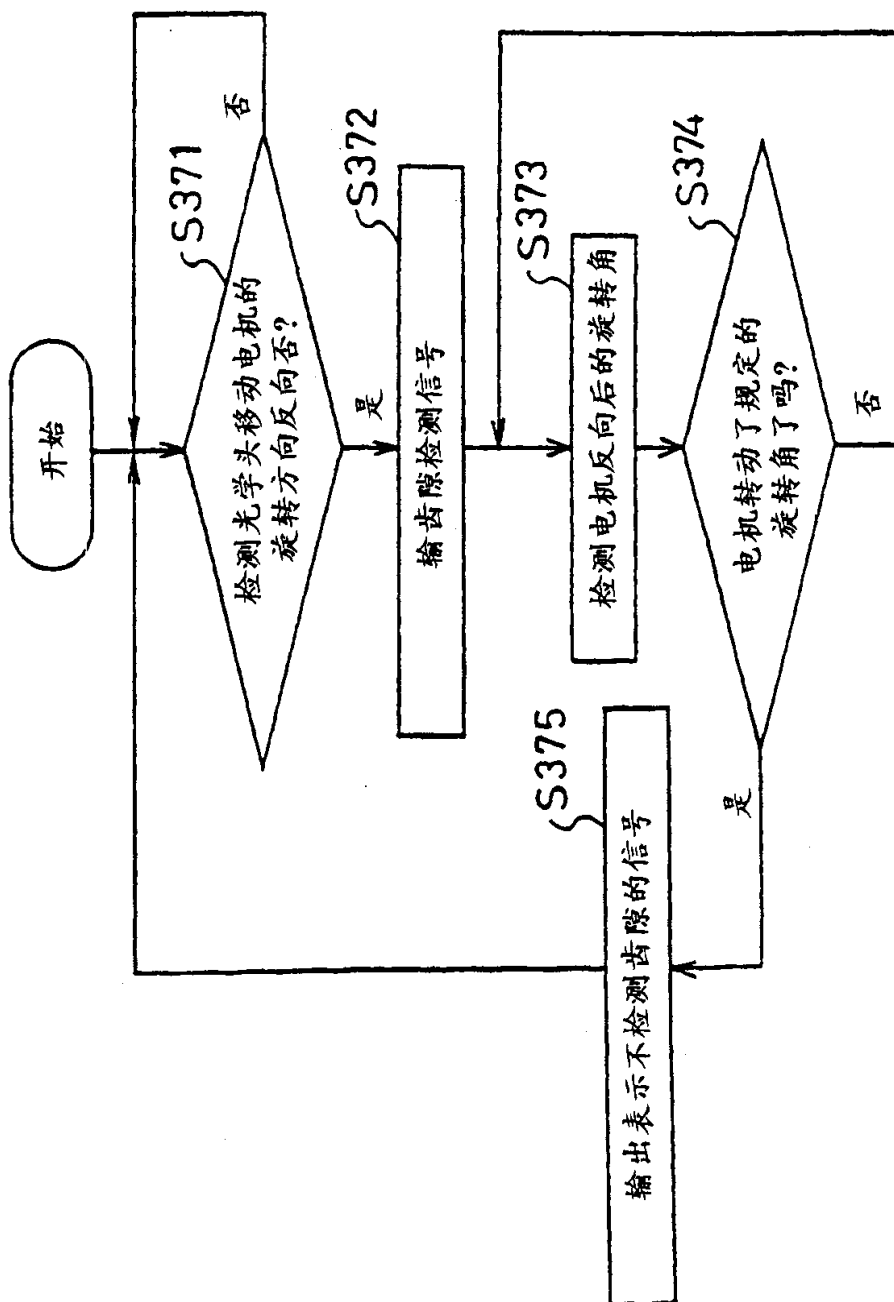


图 21

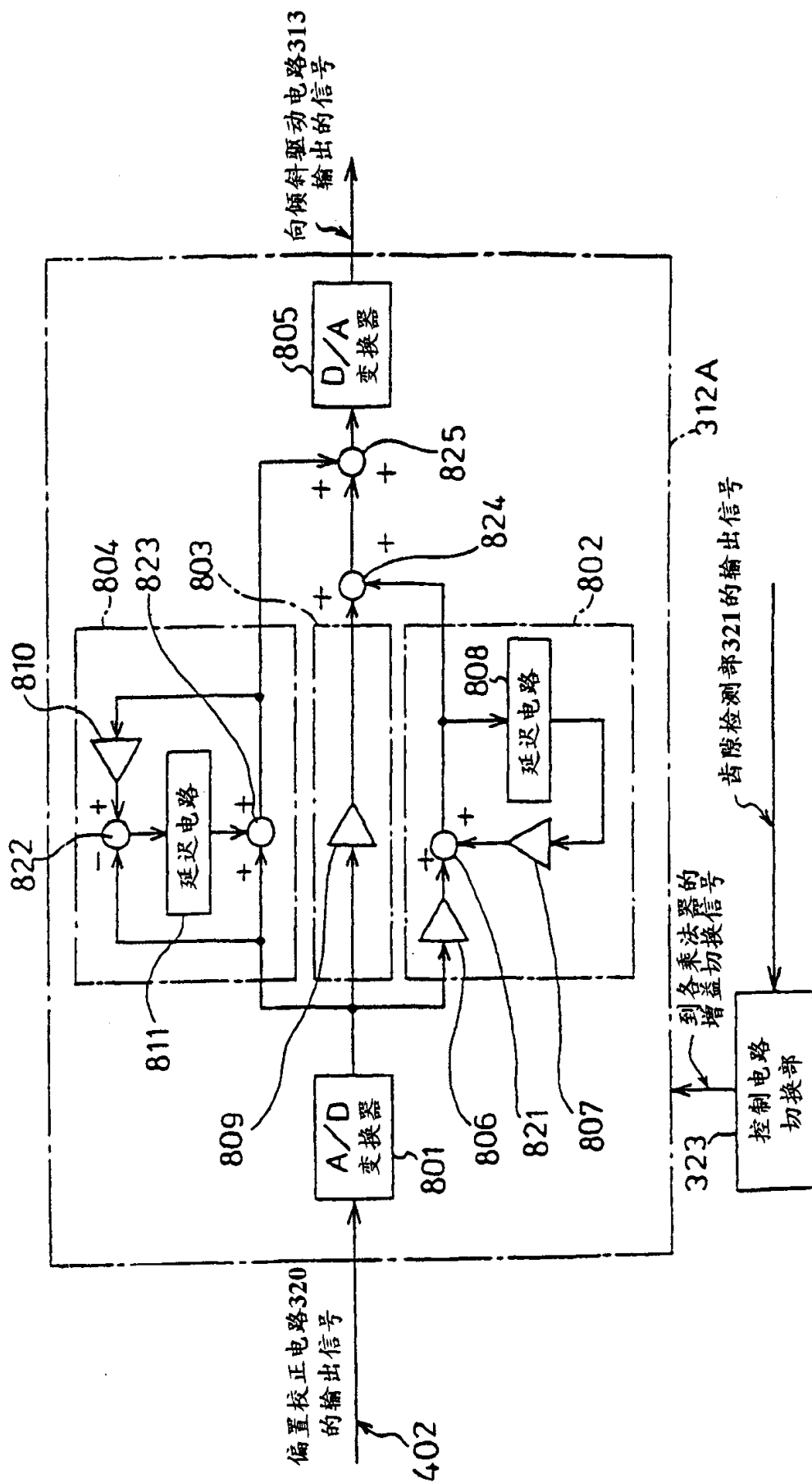
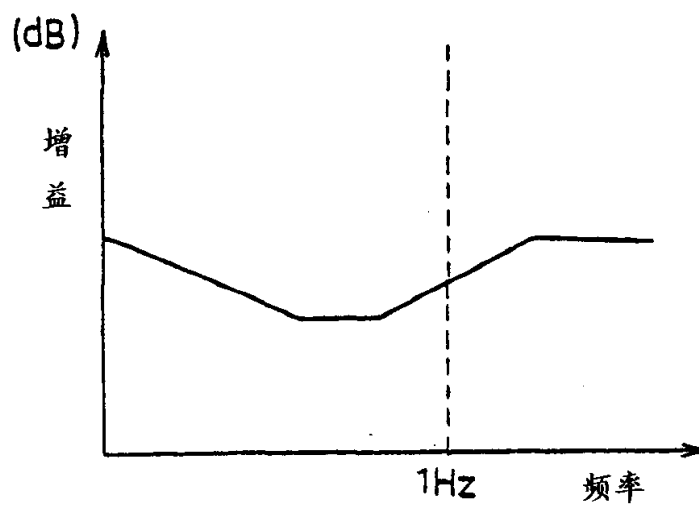


圖 22

(a) 相位补偿滤波器增益特性



(b) 相位补偿滤波器相位特性

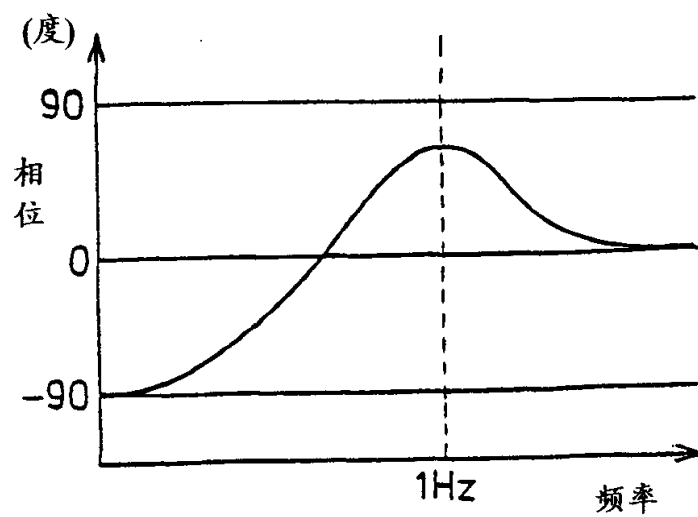


图 23

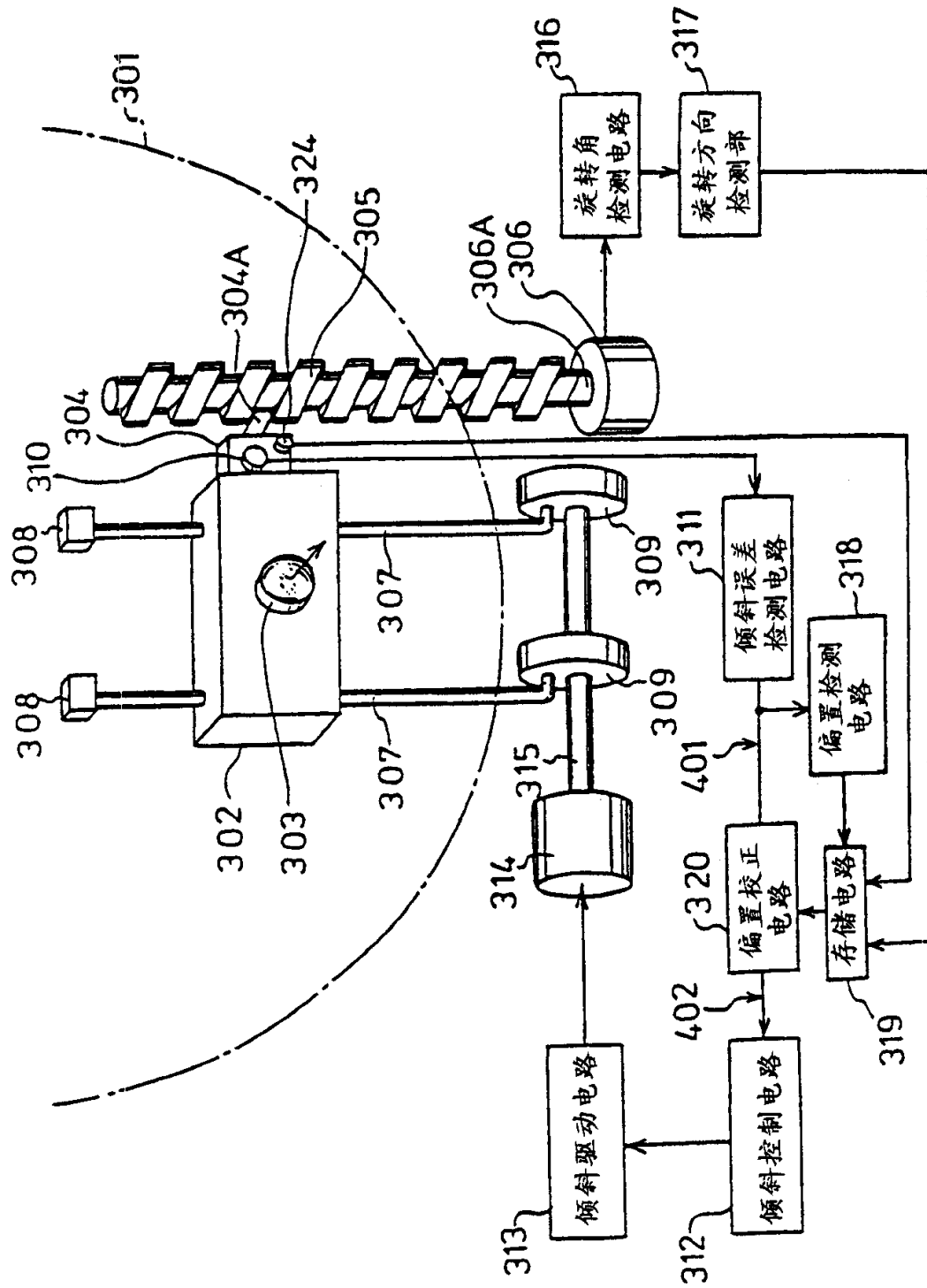


图 24

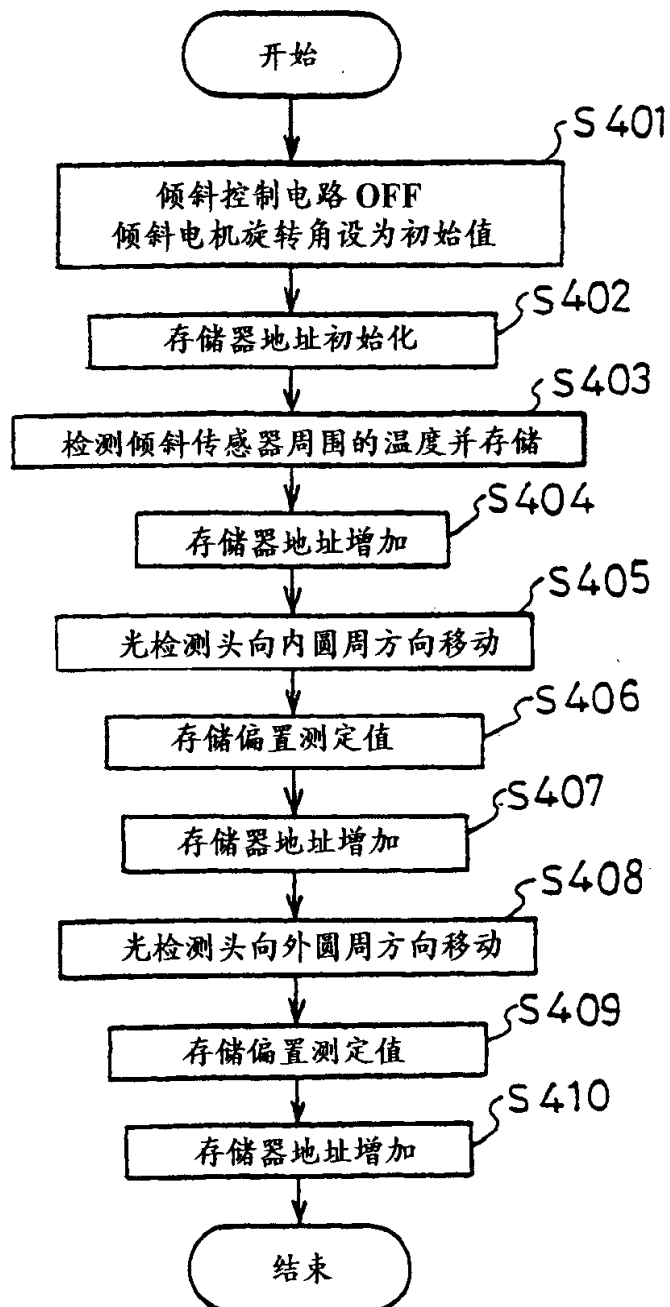


图 25

存储器地址	存储内容	
N	周围温度	(0)
N+1	内圆周方向偏置量	(0)
N+2	外圆周方向偏置量	(0)
N+3	周围温度	(1)
N+4	内圆周方向偏置量	(1)
N+5	外圆周方向偏置量	(1)
N+6	周围温度	(2)
N+7	内圆周方向偏置量	(2)
N+8	外圆周方向偏置量	(2)
..	..	..
..	..	..
..	..	..

图 26

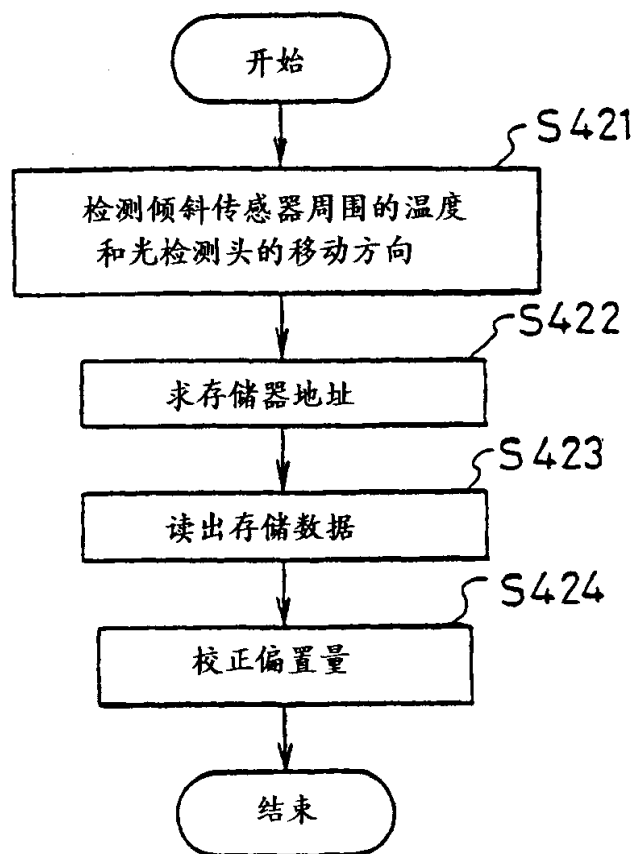


图 27

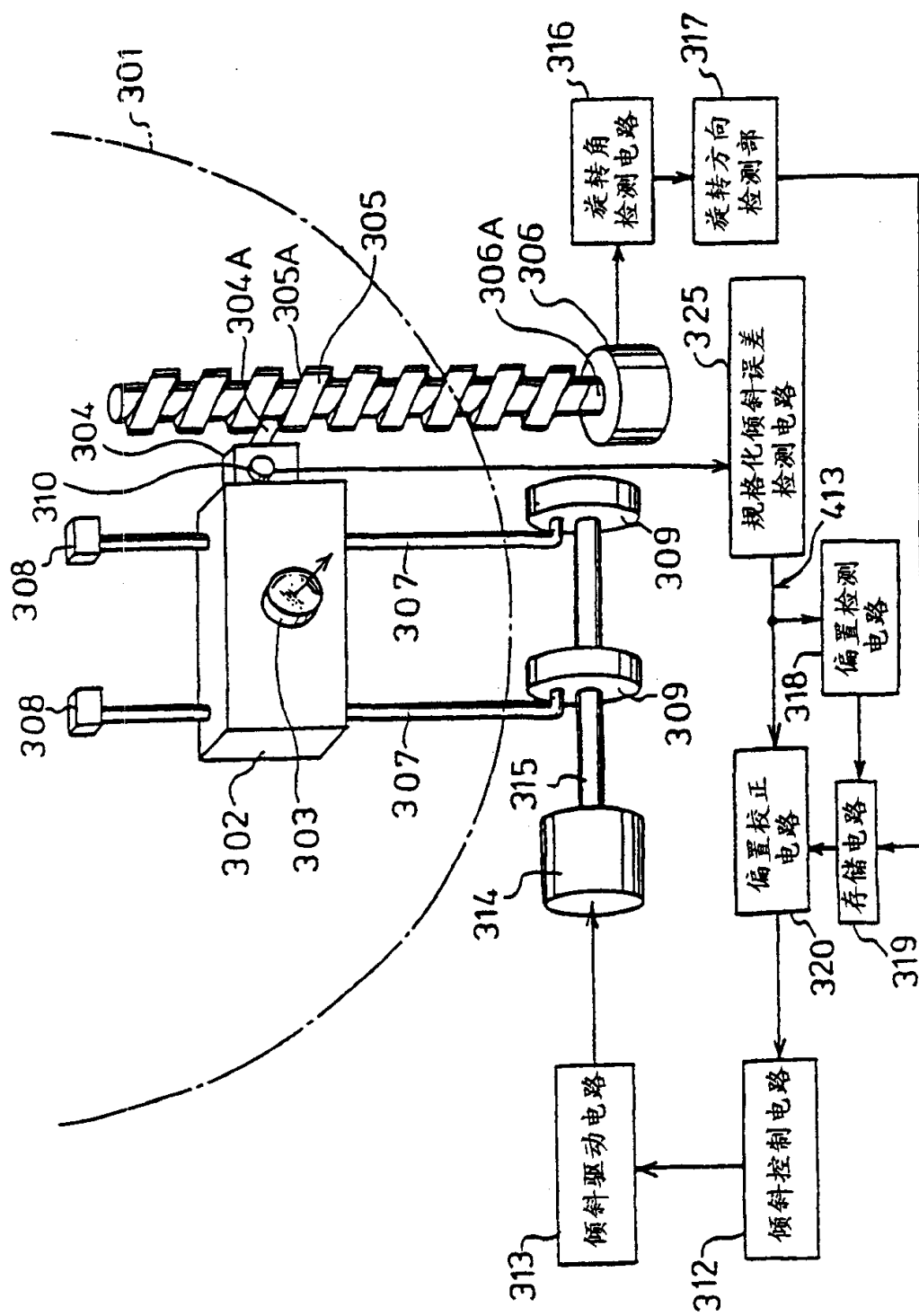


图 28

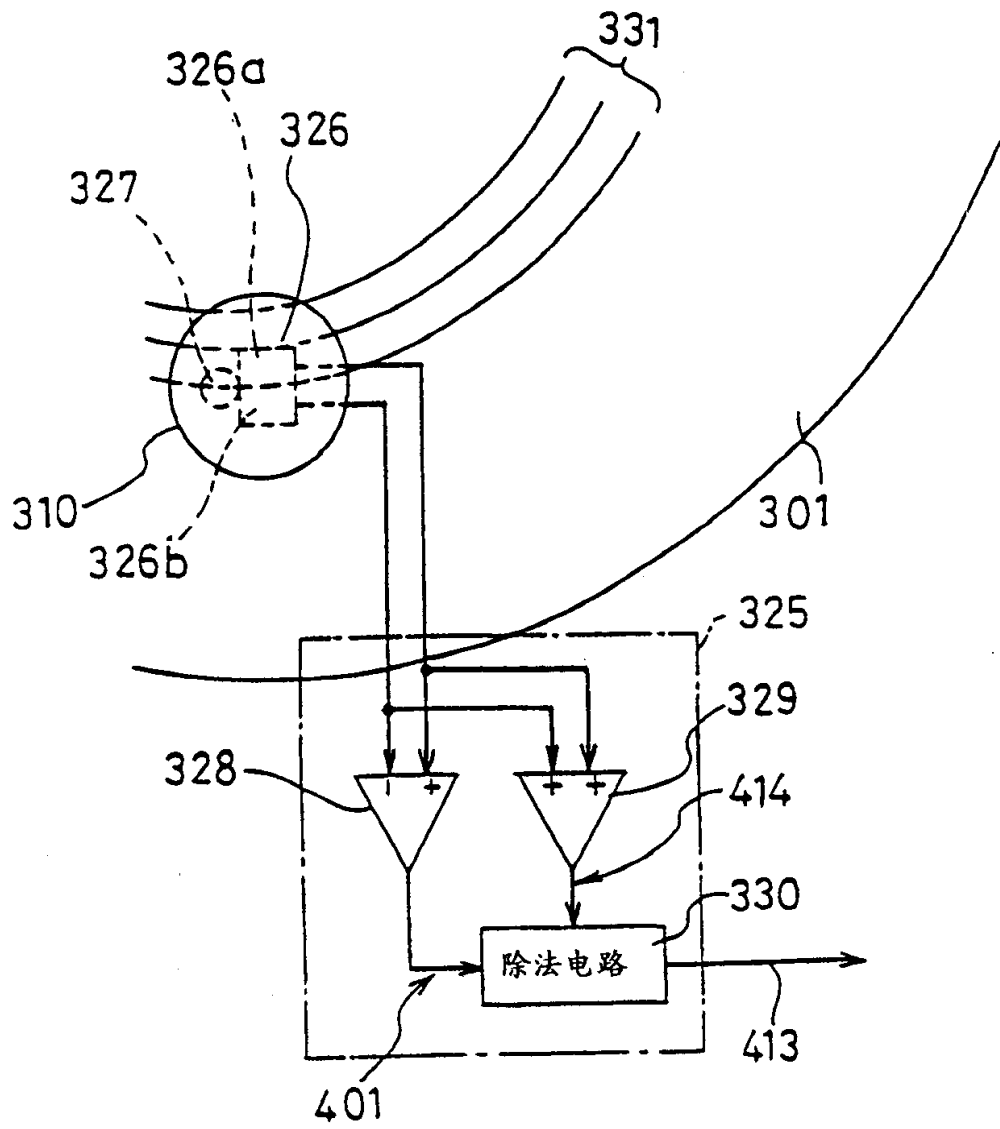


图 29

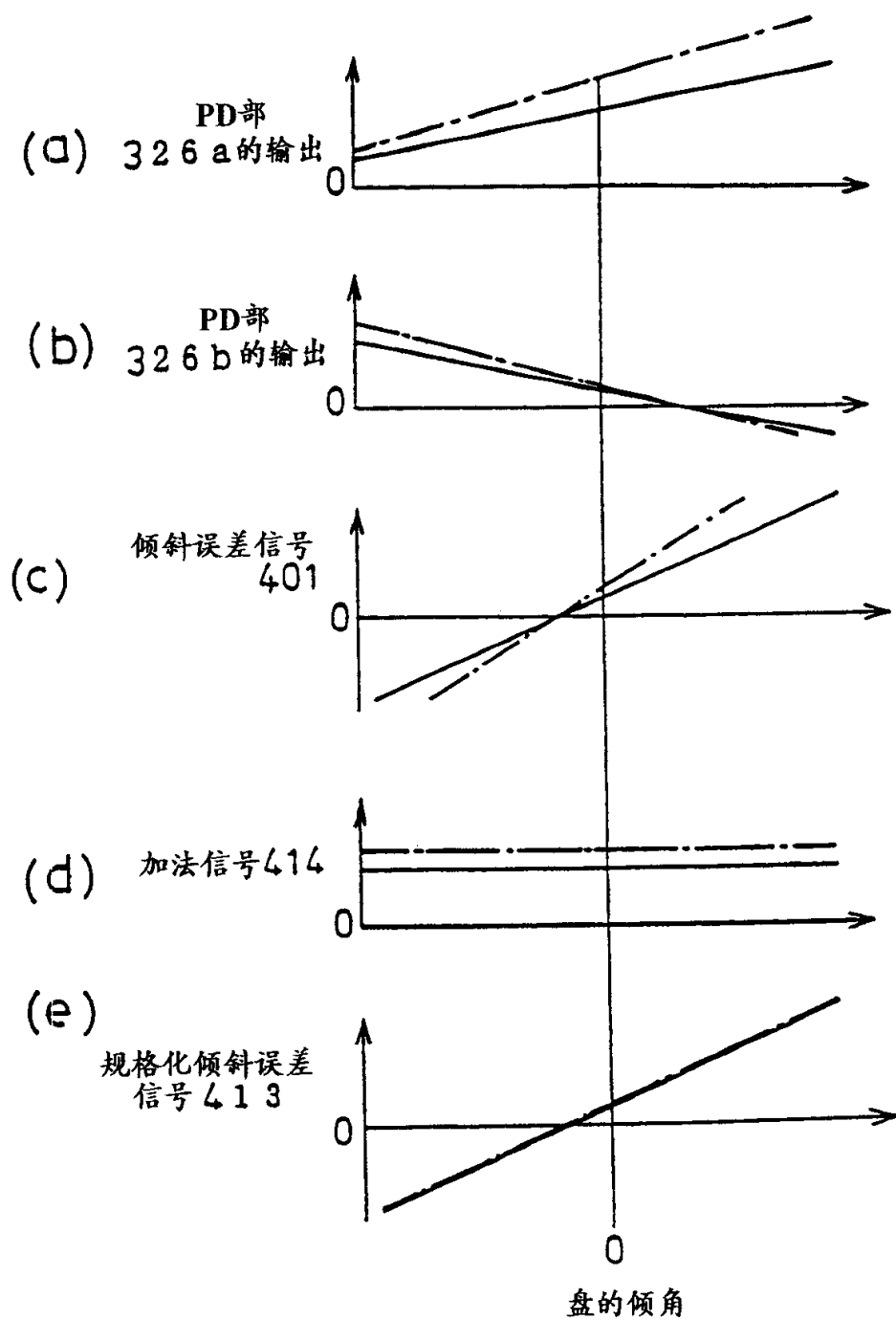


图 30

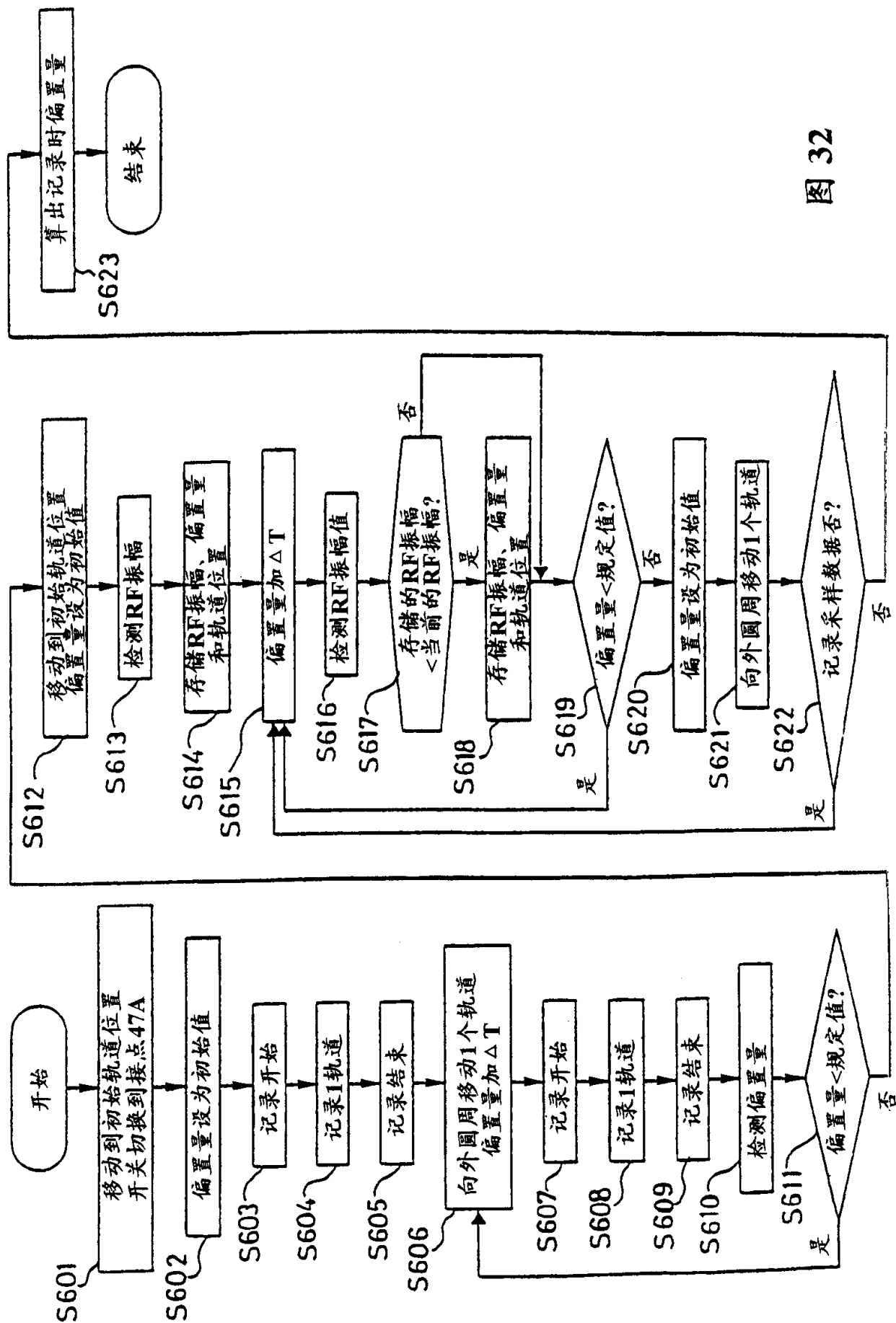


图 32

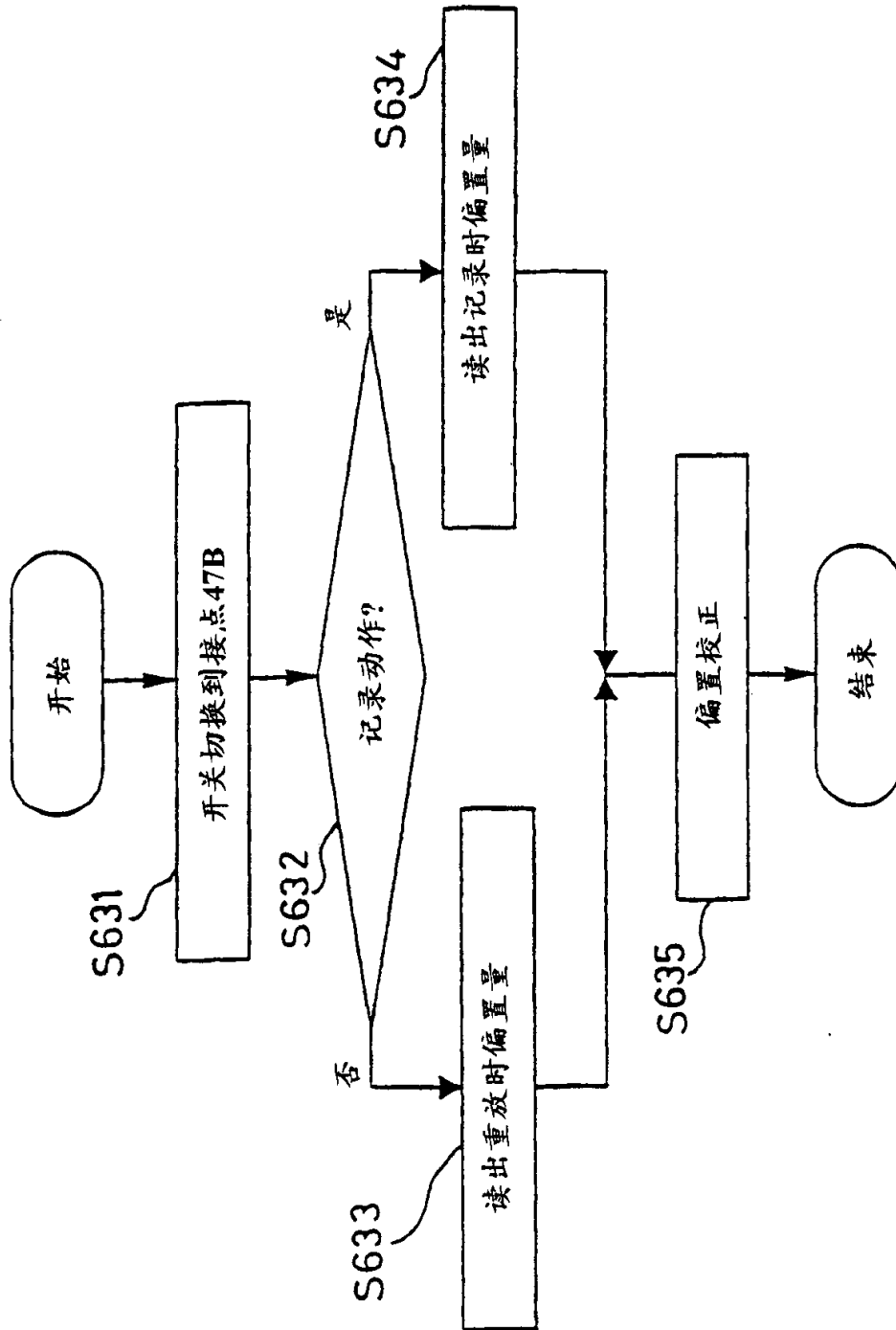


图 33

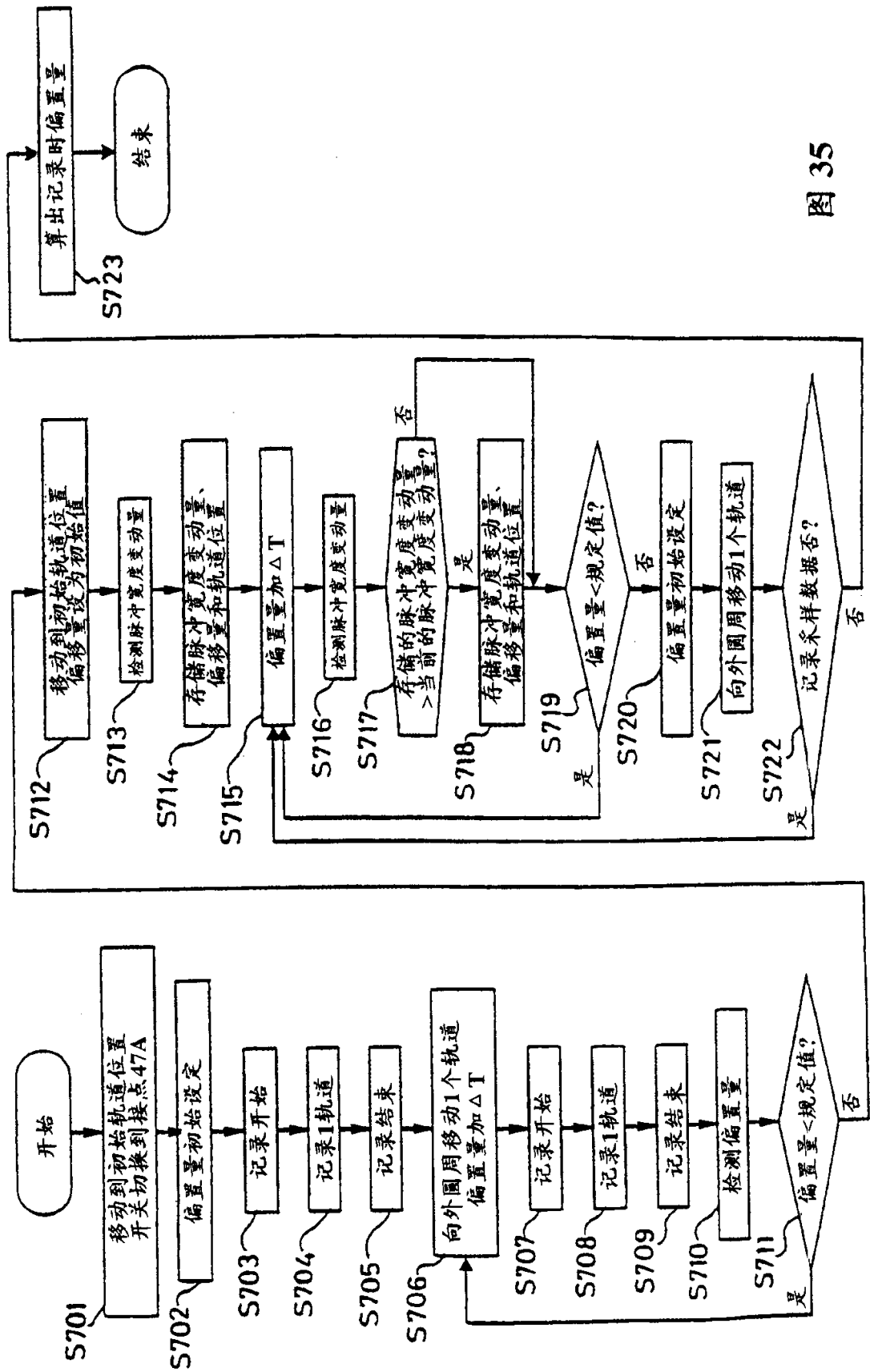


图 35

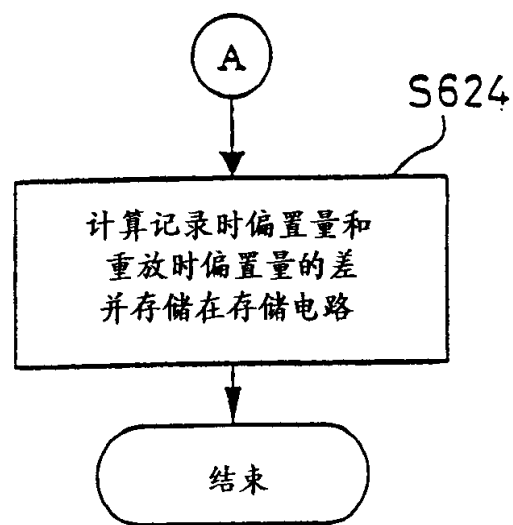


图 36

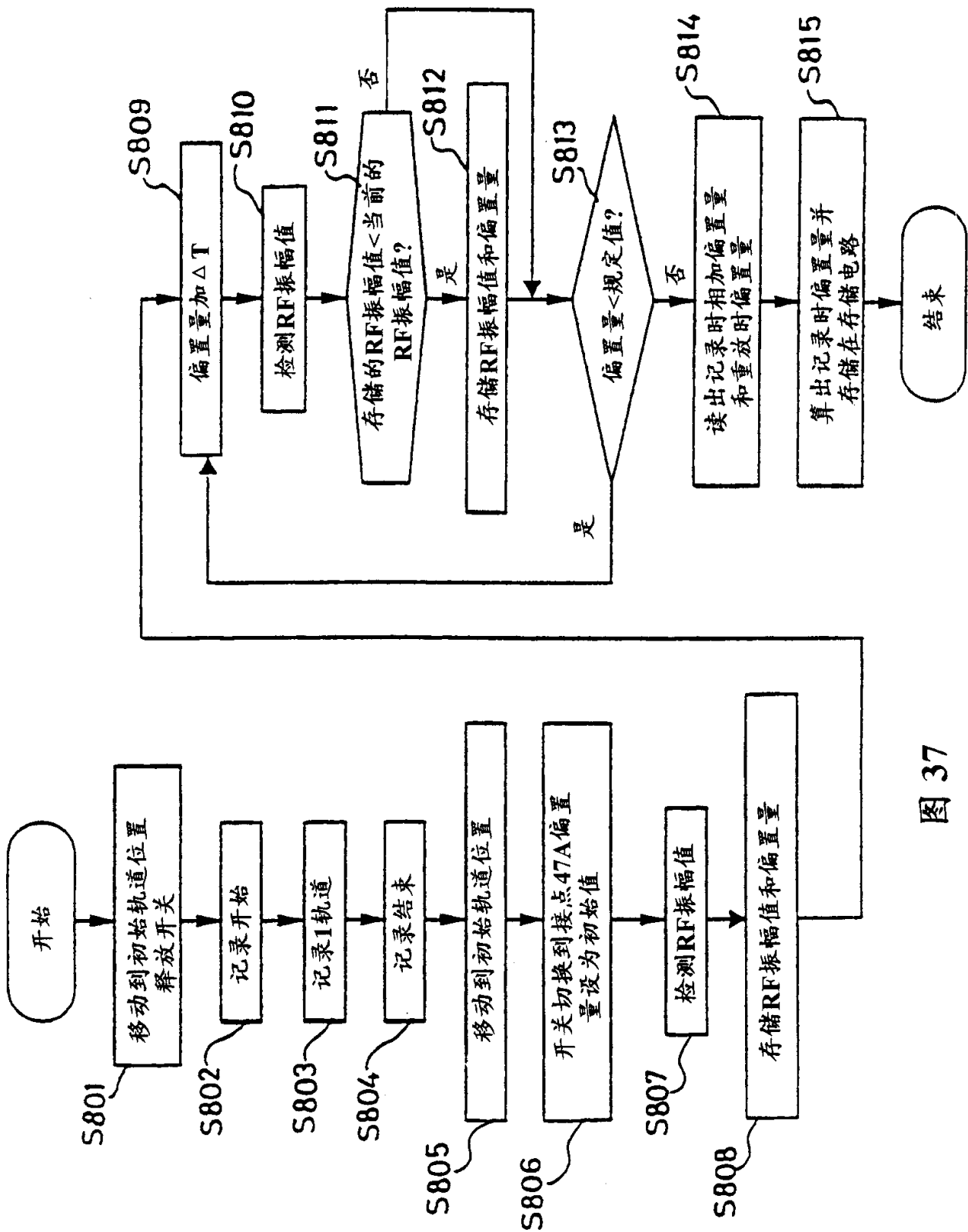
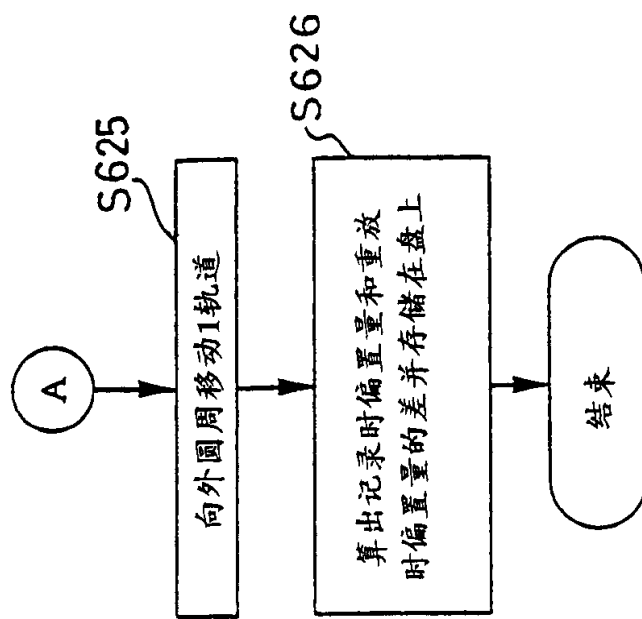


图 37

(a)



(b)

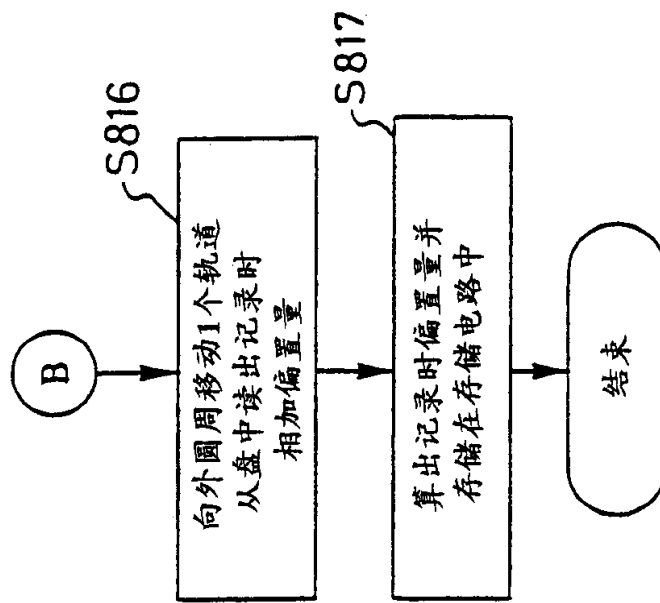


图 38

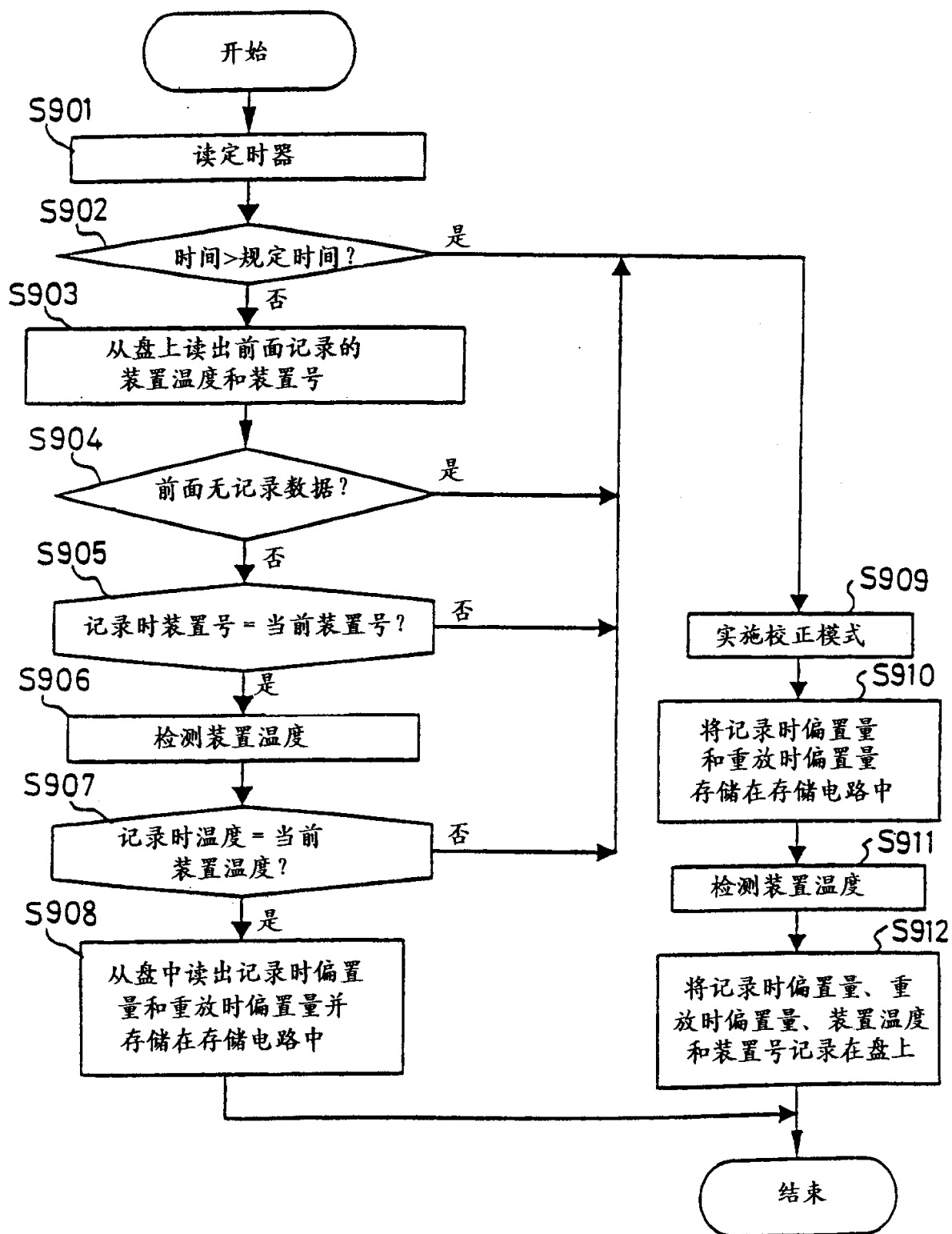


图 40

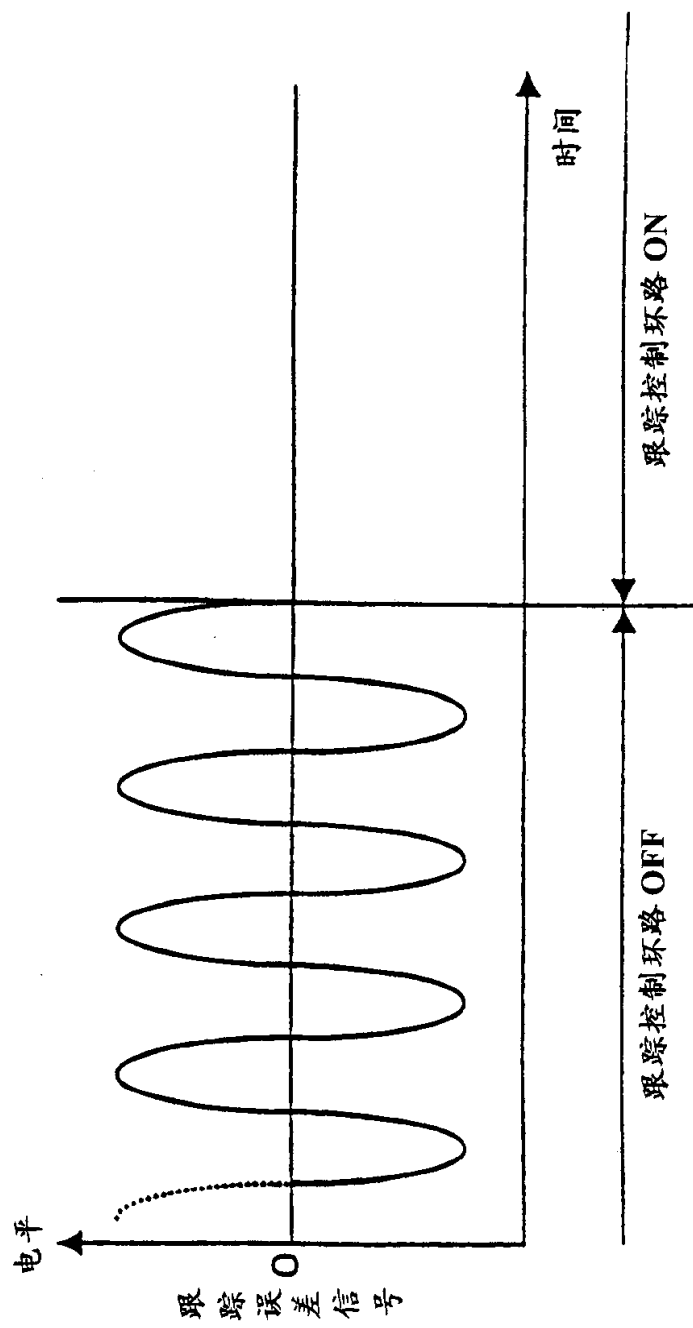


图 42

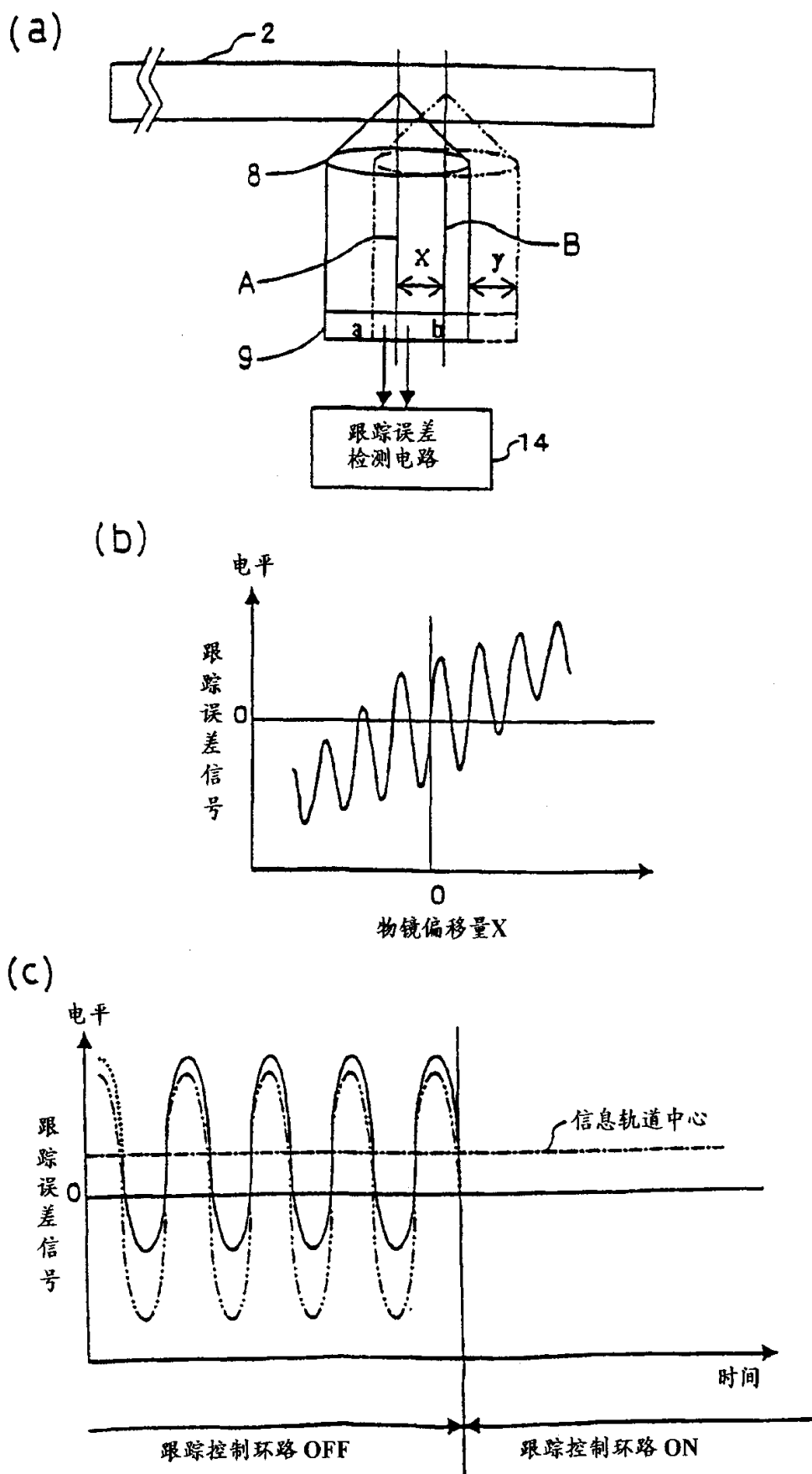
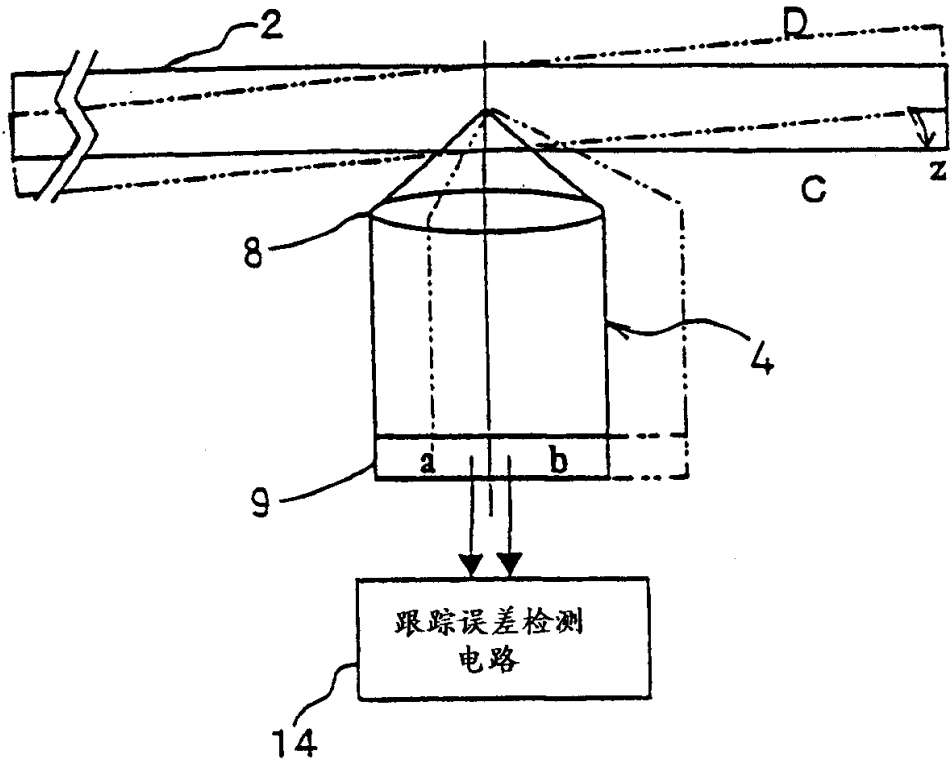


图 43

(a)



(b)

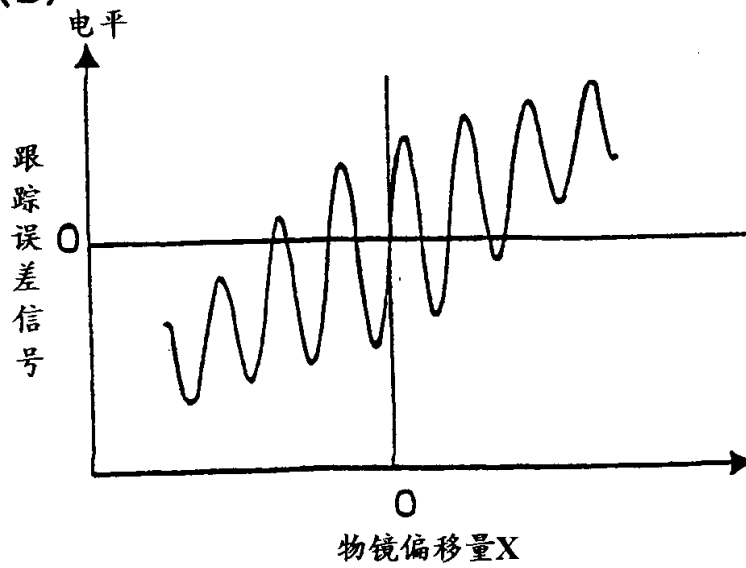
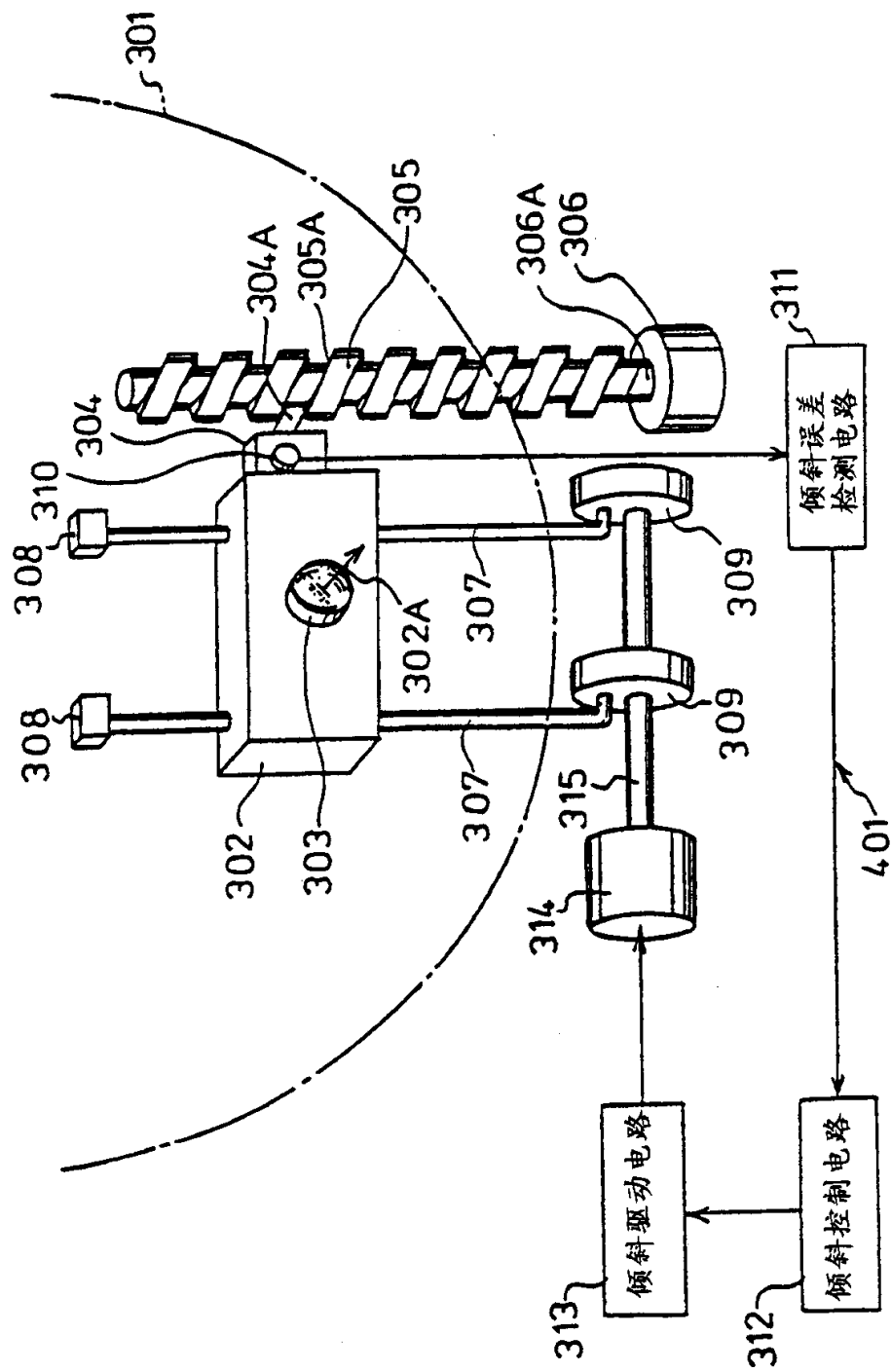


图 44

45
四

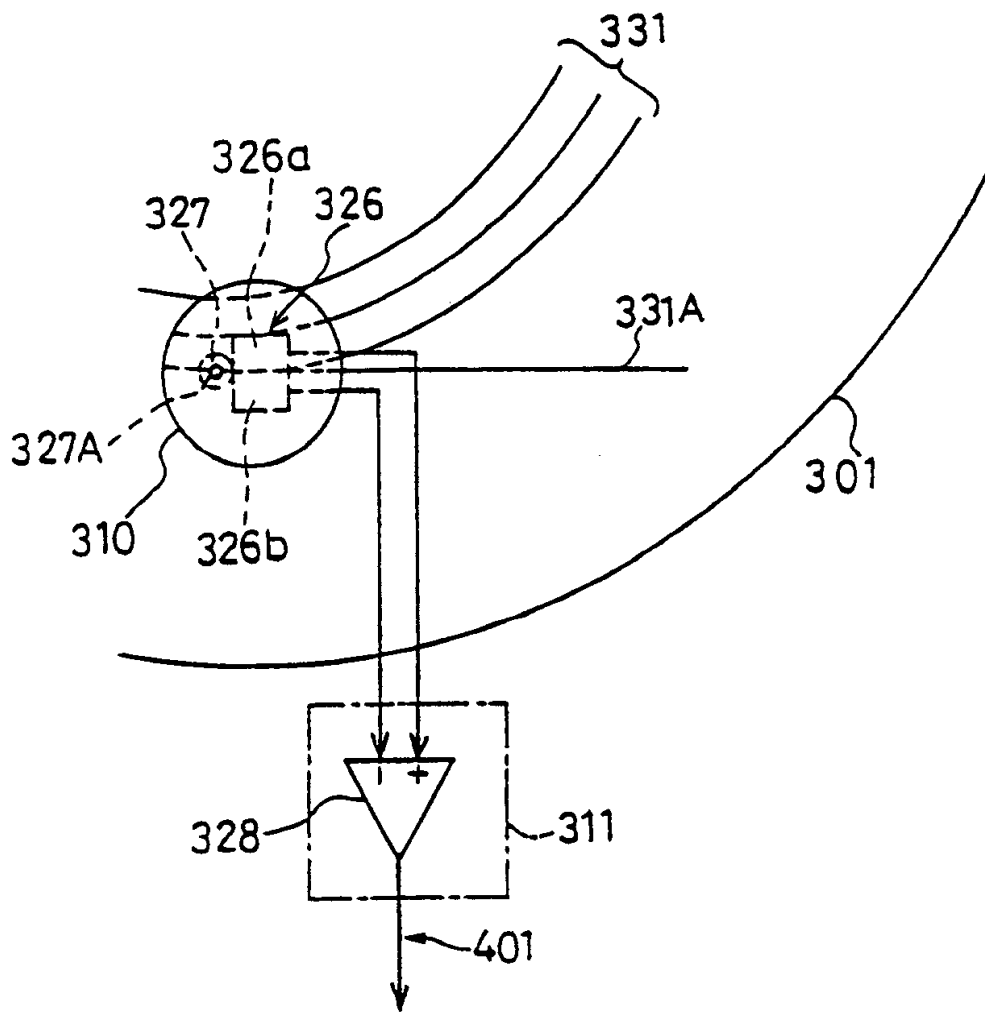
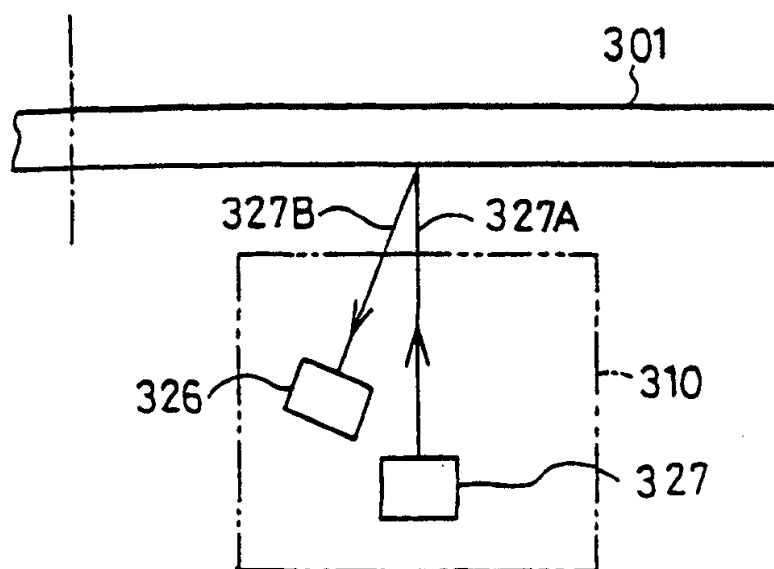


图 46

(a)



(b)

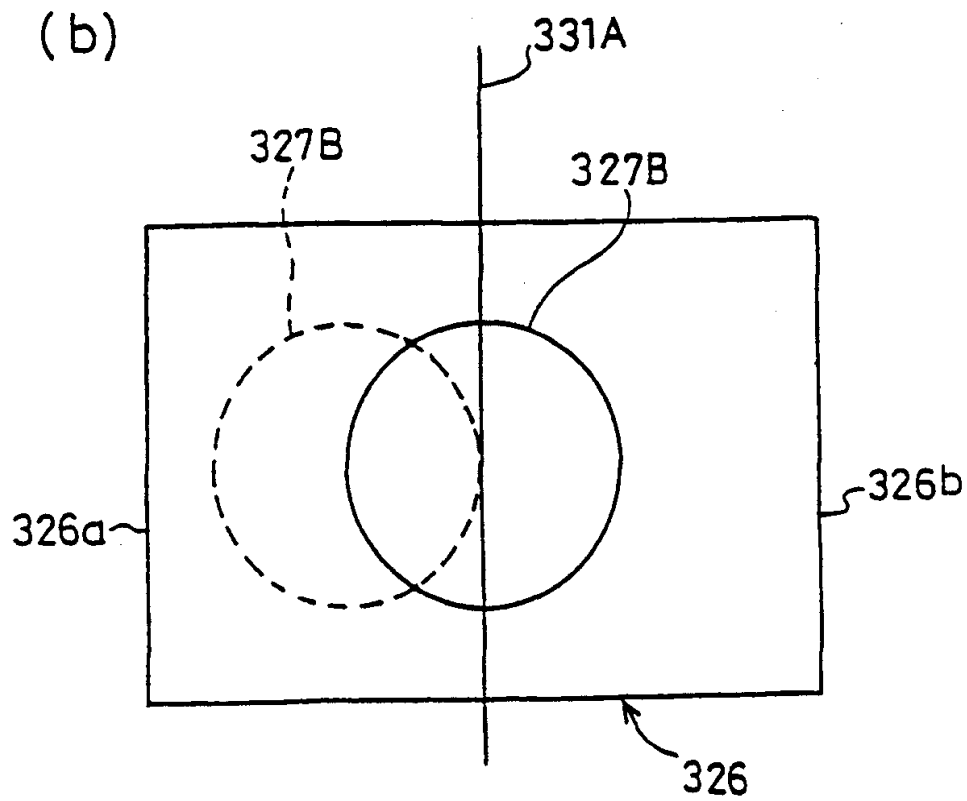


图 47

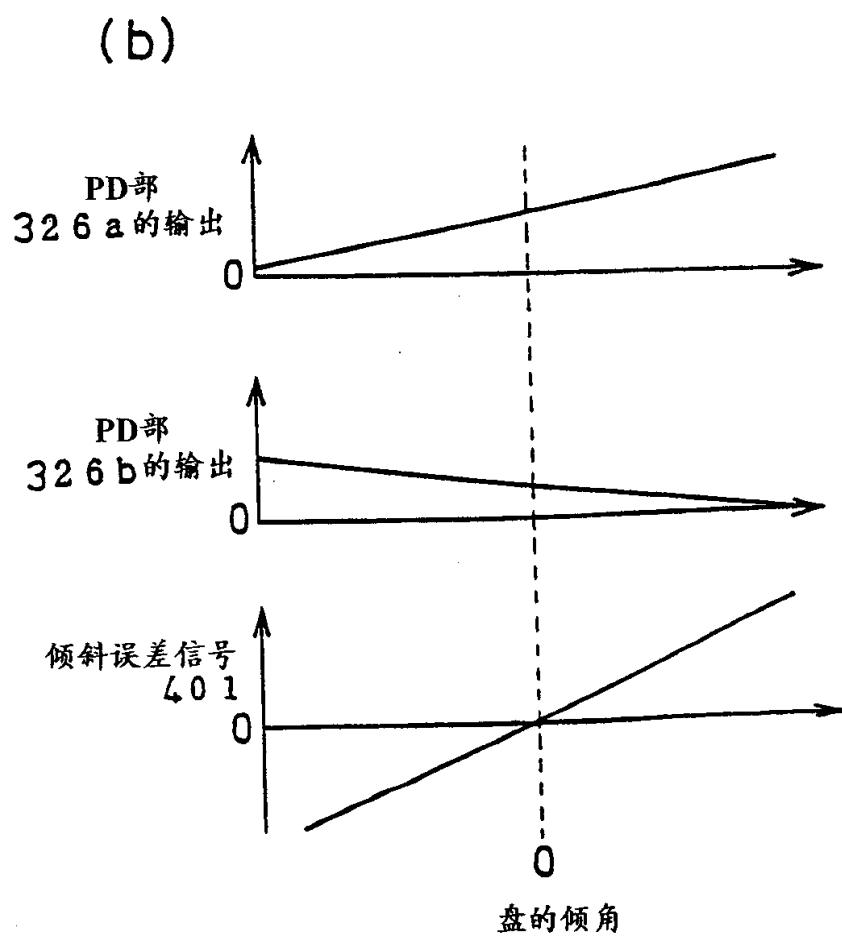
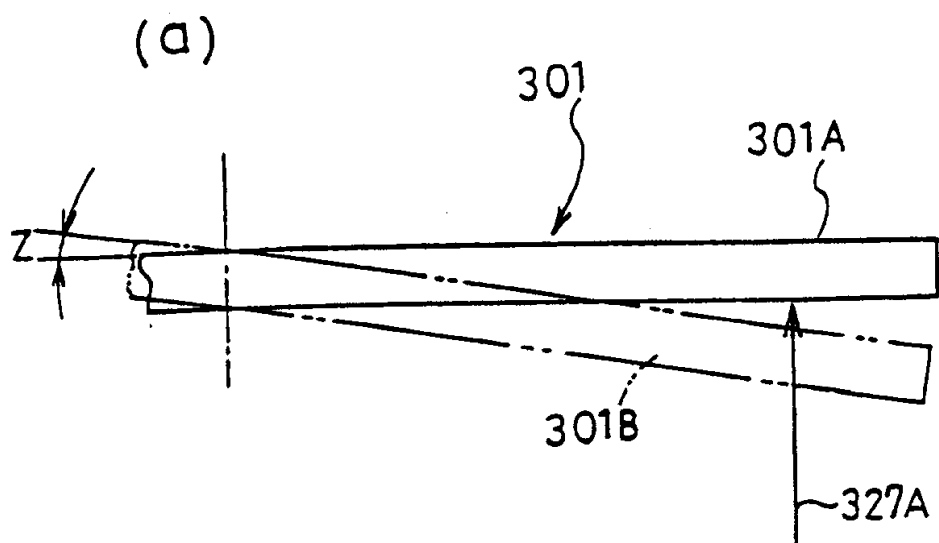


图 48

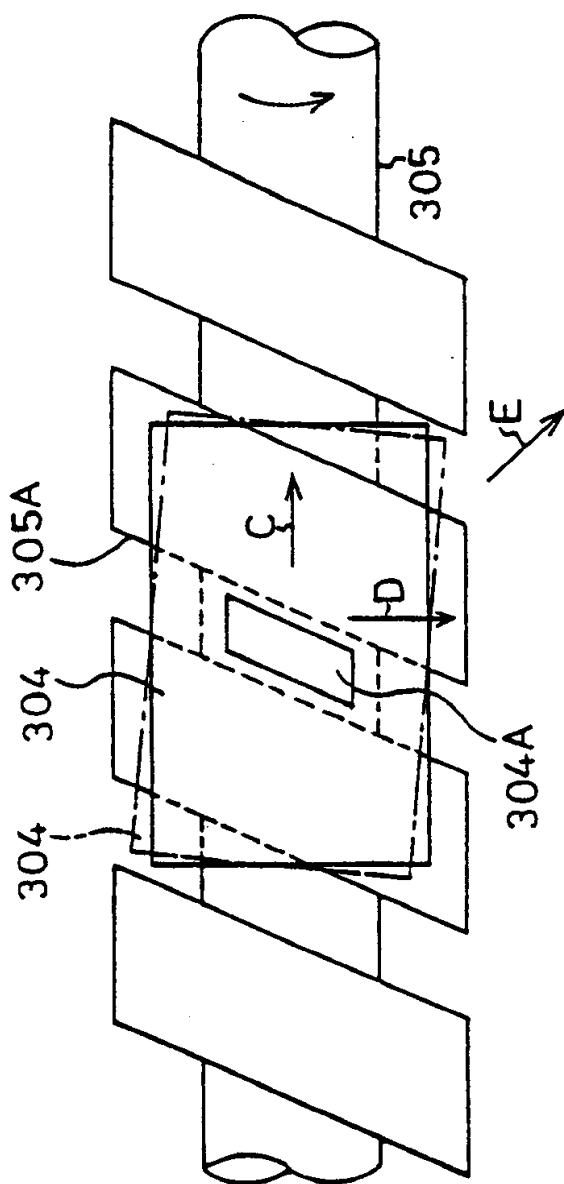
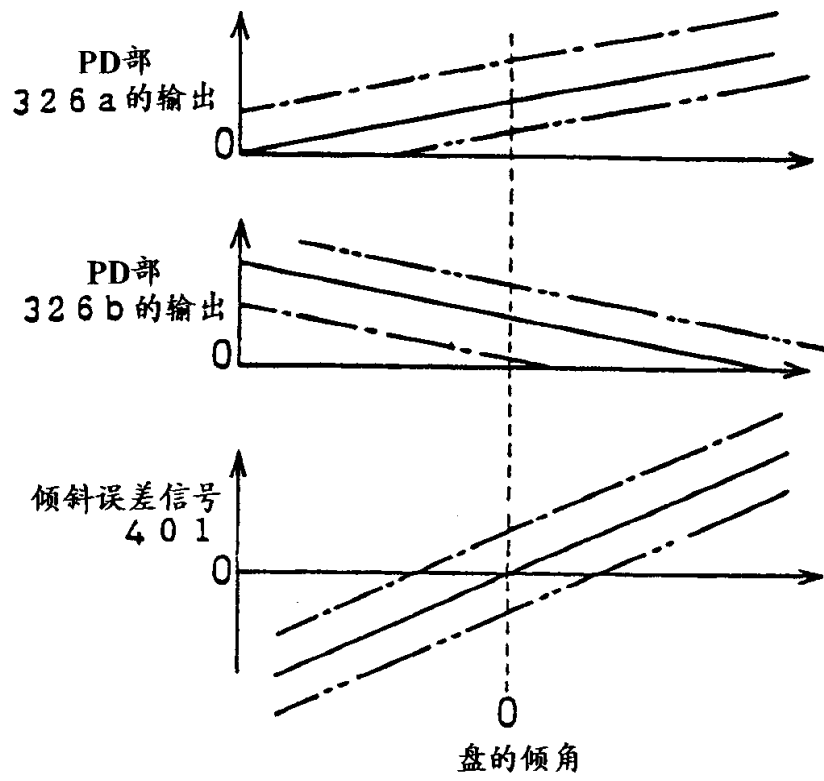


图 49

(a)



(b)

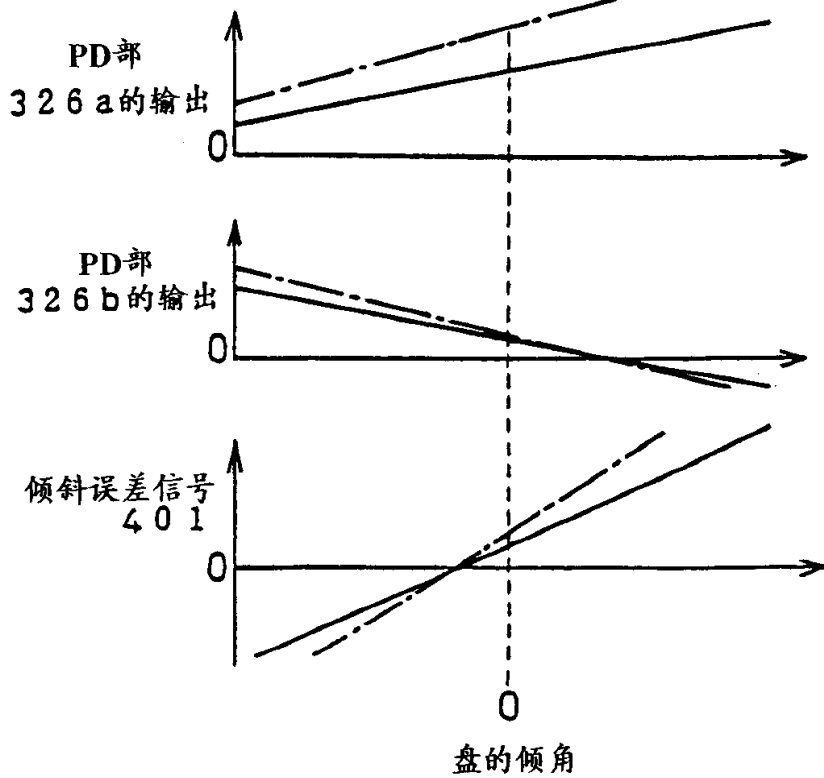


图 50

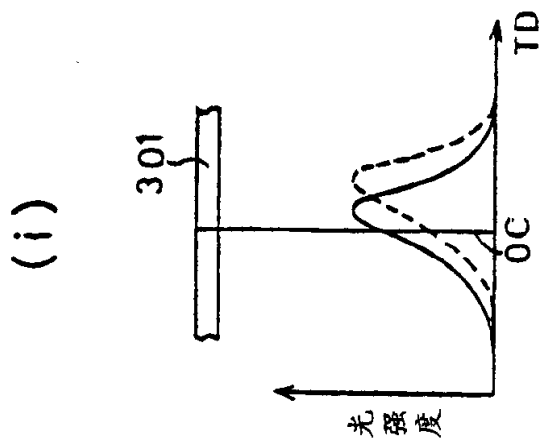
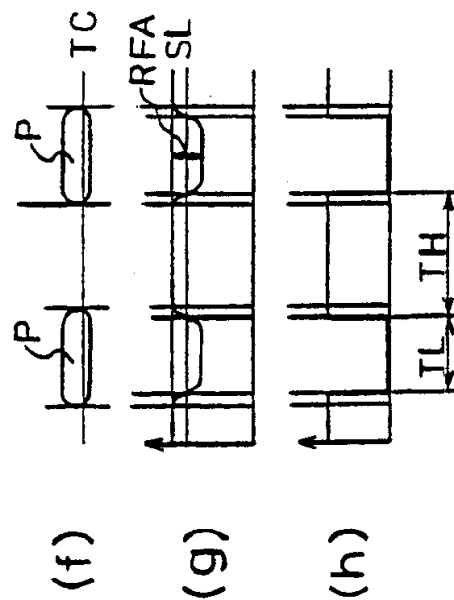
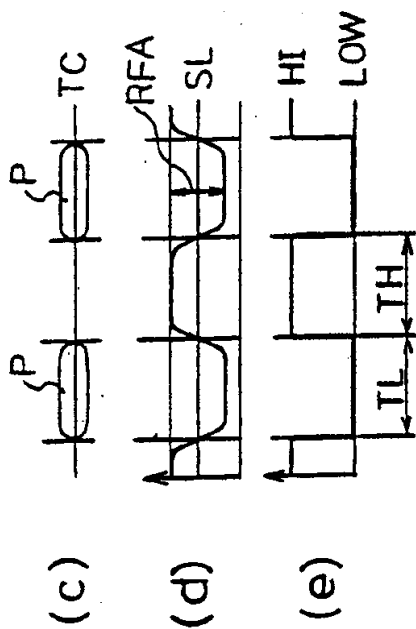
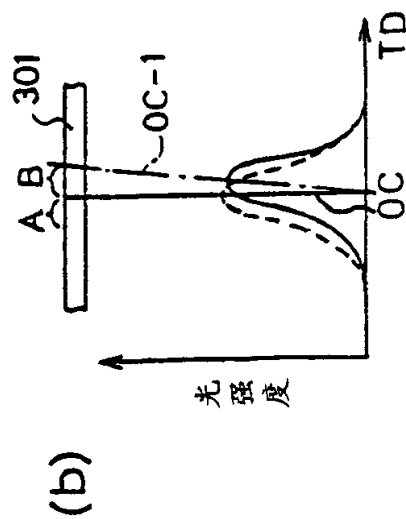
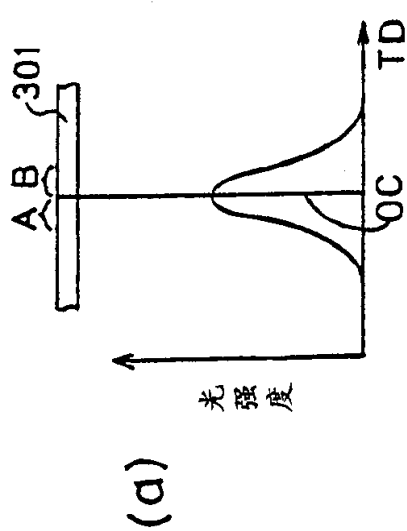


图 51