

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/00 (2006.01)

G11B 7/007 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410068375.8

[45] 授权公告日 2007年5月16日

[11] 授权公告号 CN 1316459C

[22] 申请日 2004.8.31

[21] 申请号 200410068375.8

[30] 优先权

[32] 2003.12.26 [33] JP [31] 433642/2003

[73] 专利权人 株式会社东芝

地址 日本东京都

[72] 发明人 平井重利

[56] 参考文献

JP2003-217127A 2003.7.31

CN1440022A 2003.9.3

JP2003-308664A 2003.10.31

JP2003-228917A 2003.8.15

CN1423255A 2003.6.11

审查员 高 银

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

代理人 康建峰

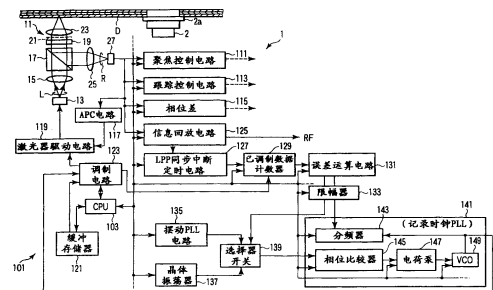
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

光盘装置

[57] 摘要

一种光盘装置(1)包括,检测 LPP 部分的位置和正在记录的数据之间的相对位置的误差运算电路(131),切换参考时钟源以改变从 PLL 单元(141)输出的校正时钟的频率以便基于由误差运算电路检测的、正在记录的数据与 LPP 部分的位置之间的相对位置偏移的方向和幅度产生数据记录时钟长达预先确定的时间的切换单元(139, 143, 145, 149),以及改变校正时钟的频率长达预先确定时间的控制设备(103)。



1. 一种光盘装置(1), 其特征在于包括:

数据位置检测单元(131), 其检测正在记录的数据与预先形成于信息记录介质的记录薄膜中的凸区前凹区部分的位置之间的相对位置;

时钟改变单元(139, 143, 145, 149), 其改变从锁相环单元输出的校正时钟的频率, 并且基于由数据位置检测单元检测的、正在记录的数据与凸区前凹区部分的位置之间的相对位置偏移的方向和幅度, 产生数据记录时钟长达预先确定的时间;

频率偏移时间改变单元(103), 其根据由数据位置检测单元检测的、正在记录的数据与凸区前凹区部分的位置之间的相对位置偏移的幅度, 改变从锁相环单元输出的校正时钟的频率长达预先确定的时间; 以及

放置在时钟改变单元的先前阶段的限幅器单元(133), 其优化由数据位置检测单元检测的、正在记录的数据与凸区前凹区部分的位置之间的相对位置偏移的方向和幅度输入到时钟改变单元的时间。

2. 根据权利要求1的装置, 其特征在于当由数据位置检测单元检测的相对最小误差检测量是 $\pm 1$ 位时, 相对减小时钟改变单元输出的校正时钟的频率改变量和频率改变时间中至少一个。

3. 根据权利要求1的装置, 其特征在于校正时钟的频率由时钟改变单元改变的时间设置得比不突然改变正在记录的数据的抖动的预先确定时间长。

4. 根据权利要求1的装置, 其特征在于由时钟改变单元执行的校正时钟频率的改变量设置成不突然改变正在记录的数据的抖动的量。

5. 根据权利要求3的装置, 其特征在于由时钟改变单元执行的校正时钟频率的改变量逐步设置成不突然改变正在记录的数据的抖动的量。

6. 一种信息记录方法, 其特征在于包括:

检测正在记录的数据与预先形成于信息记录介质的记录薄膜中的凸

区前凹区部分的位置之间的相对位置;

改变从锁相环单元输出的校正时钟的频率,以基于正在记录的数据与凸区前凹区部分的位置之间检测到的相对位置偏移的方向和幅度,产生数据记录时钟长达预先确定的时间;以及

校正时钟频率改变的时序通过使用正在记录的数据与凸区前凹区部分的位置之间检测到的相对位置偏移的方向和幅度来优化。

7. 根据权利要求 6 的方法,其特征在于当检测到的相对位置的相对最小误差检测量是 $\pm 1$ 位时,相对减小校正时钟的频率改变量和频率改变时间中至少一个。

8. 根据权利要求 6 的方法,其特征在于校正时钟频率改变的时间设置得比不突然改变正在记录的数据的抖动的预先确定时间长。

9. 根据权利要求 6 的方法,其特征在于校正时钟频率的改变量设置成不突然改变正在记录的数据的抖动的量。

10. 根据权利要求 6 的方法,其特征在于校正时钟的频率改变量和频率改变时间中至少一个逐步设置成不突然改变正在记录的数据的抖动的量。

11. 一种信息记录方法,其特征在于包括:

检测正在记录的数据与预先形成于信息记录介质的记录薄膜中的凸区前凹区部分的位置之间的相对位置;

任意地改变从锁相环单元输出的校正时钟的频率改变量和频率改变时间中至少一个,以基于正在记录的数据与凸区前凹区部分的位置之间检测到的相对位置偏移的方向和幅度,产生数据记录时钟长达预先确定的时间;以及

校正时钟频率改变的时序通过使用正在记录的数据与凸区前凹区部分的位置之间检测到的相对位置偏移的方向和幅度来优化。

12. 根据权利要求 11 的方法,其特征在于当检测到的相对位置的相对最小误差检测量是 $\pm 1$ 位时,相对减小校正时钟的频率改变量和频率改变时间中至少一个。

13. 根据权利要求 11 的方法,其特征在于校正时钟频率改变的时

间设置得比不突然改变正在记录的数据的抖动的预先确定时间长。

14. 根据权利要求 11 的方法，其特征在于校正时钟频率的改变量设置成不突然改变正在记录的数据的抖动的量。

15. 根据权利要求 11 的方法，其特征在于校正时钟的频率改变量和频率改变时间中至少一个逐步设置成不突然改变正在记录的数据的抖动的量。

## 光盘装置

### 技术领域

本发明涉及一种信息记录方法和光盘装置，其减小记录数据和预先记录在信息记录介质上的 LPP 之间的相对偏移度。

### 背景技术

用作信息记录介质的光盘的实例是由 CD-ROM 和 DVD-ROM 代表的只读光盘，由 CD-R 和 DVD-R 代表的写一次可读多次光盘，以及由 CD-RW，DVD-RAM 和 DVD-RW 代表的可重写光盘，它们可以用于计算机或录像机的外存储器。

在 DVD 标准的 DVD-可记录 (DVD-R) 或 DVD-RW 光盘中，称作 (凸区前凹区) (LPP) 的地址记录方法用来确定 LPP 和记录数据之间的相对位置关系。

LPP 与摆动信号同步地预先记录在光盘上。一种通过使用从摆动信号倍增地记录时钟来记录数据同时保持相位关系的方法被广泛使用。

日本专利申请公开 9-326138 号公开一种在摆动凹槽中和以记录时钟记录信息的方法。该现有技术提出，例如，摆动频率  $f_w$  和凹区频率  $f_p$  应当具有由  $M \times f_w = N \times f_p$  (其中 M 和 N 是整数) 给出的关系。

但是，从通过检测预先在光盘上形成的摆动而获得的摆动信号中产生记录时钟依赖于摆动信号检测的质量 (准确度)。出于这个原因，摆动信号和记录数据之间的位置关系可以由摆动信号检测误差等来干扰。

在这种情况下，因为 LPP 和记录数据之间的相对位置偏移，误差出现，使得与应当回放的数据不同的数据可能在数据读出中回放，并且标准不能满足。日本专利申请公开发表号 9-326138 不包含关于 LPP 和记录数据的相对位置的上述偏移的任何描述。

## 发明内容

根据本发明的一个方面，提供一种光盘装置，包括：

数据位置检测单元，其检测正在记录的数据与预先形成于信息记录介质的记录薄膜中的 LPP 部分的位置之间的相对位置；

时钟改变单元，其改变从 PLL 单元输出的校正时钟的频率，并且基于由数据位置检测单元检测的、正在记录的数据与 LPP 部分的位置之间的相对位置偏移的方向和幅度，产生数据记录时钟长达预先确定的时间；以及

频率偏移时间改变单元，其根据由数据位置检测单元检测的、正在记录的数据与 LPP 部分的位置之间的相对位置偏移的幅度，改变从 PLL 单元输出的校正时钟的频率长达预先确定的时间。

根据本发明的另一方面，提供一种信息记录方法，包括：

检测正在记录的数据与预先形成于信息记录介质的记录薄膜中的 LPP 部分的位置之间的相对位置；以及

改变从 PLL 单元输出的校正时钟的频率，这基于正在记录的数据与 LPP 部分的位置之间检测到的相对位置偏移的方向和幅度，产生数据记录时钟长达预先确定的时间。

根据本发明的再一方面，提供一种信息记录方法，包括：

检测正在记录的数据与预先形成于信息记录介质的记录薄膜中的 LPP 部分的位置之间的相对位置；以及

任意地改变从 PLL 单元输出的校正时钟的频率改变量和频率改变时间中至少一个，以基于正在记录的数据与 LPP 部分的位置之间检测到的相对位置偏移的方向和幅度，产生数据记录时钟长达预先确定的时间，或者针对预先确定的单元。

## 附图说明

优选包含于说明书中并构成说明书一部分的附随附图，本发明的说明实施方案，以及与上面给出的一般描述和优选地下面给出的实施方案详细描述一起，用来说明本发明的方面的原理。

图 1 是用于说明本发明的实施方案应用于其中的光盘装置的实例的示意图；

图 2 是用于说明在图 1 中所示的光盘装置中使用“校正时钟”的数据位置控制实例的示意图；以及

图 3 是用于说明图 1 中所示的光盘装置的另一种实施方案的实例的示意图。

### 具体实施方式

本发明的实施方案将参考附随附图在下面详细描述。

图 1 是显示本发明应用于光盘装置的实例的示意图。

如图 1 中所示，光盘装置（信息记录/回放装置）1 具有光盘电动机 2，光头设备 11，以及信号处理单元 101。光盘电动机 2 借助于电动机驱动器（没有显示）以预先确定的速度旋转。光头设备（光源）11 用光束（激光束）照射光盘 D，其由安装在光盘电动机 2 的轴上的转盘 2a 支撑并且以预先确定的速度旋转，以将信息记录到光盘 D 上或者从光盘 D 中回放信息。信号处理单元 101 控制由光头设备 11 执行的信息记录/回放。信号处理单元 101 包括用作主控制设备的 CPU 103。下面描述的各种控制和操作由 CPU 103 来控制。

从光头设备 11 的半导体激光器 13 发射的激光束 L 对准通过准直透镜 15 并且通过光束分离器 17 导向光盘 D 的表面。已经穿过光束分离器 17 的激光束 L 和由光盘 D 反射的反射激光束 R 之间的隔离由波片（ $\lambda/2$  片）19 调节。已经穿过波片 19 的激光束由例如直角棱镜或镜子 21 相对于光盘 D 的记录表面折射大约  $90^\circ$ ，使得激光束的方向改变朝向光盘 D，如由图 1 中的虚线指示的。

由直角棱镜或镜子 21 指向光盘 D 记录表面的激光束 L 被物镜 23 授予预先确定的聚焦效应，并且聚焦在光盘 D 的记录薄膜上。

由光盘 D 的记录薄膜反射并且其反射率由记录在记录薄膜上的信息改变，或者当信息记录在记录薄膜上时由记录薄膜反射的反射激光束 R 返回到物镜 23。反射激光束 R 的方向由直角棱镜或镜子 21 改变朝向波

片 19 和光束分离器 17。

在其方向由直角棱镜或镜子 21 改变并且已经穿过波片 19 的反射激光束 R 中，极化方向旋转大约  $90^\circ$ 。出于这个原因，返回到光束分离器 17 的反射激光束 R 与来自半导体激光器 13 的记录/回放激光束 L 分离，并且导向预先确定的方向。

由光束分离器 17 产生的、与来自半导体激光器 13 的记录/回放激光束 L 分离的反射激光束 R 的图像通过成像透镜 25 在光检测器 27 的光接收表面上形成，虽然其详细描述将省略。光检测器 27 是例如已知的四分检测器并且输出可以用于下面描述的聚焦误差和跟踪误差检测的预先确定的输出。在这种情况下，来自光检测器 27 的输出由电流-电压 (I-V) 转换器 (没有显示) 转换成电压信号，并且输出到随后阶段。最近，包括前置放大器的光检测器经常被使用。在这种情况下，电压信号直接输出。当然，各种已知的方法可以用作检测聚焦误差和跟踪误差以及光检测器 27 的光接收表面图案的方法。

光检测器 27 的输出输入到例如聚焦控制电路 111 以检测聚焦误差量。光检测器 27 的输出也转换成聚焦控制信号，以基于聚焦误差量来控制物镜 23 的位置，使得物镜 23 与光盘 D 的记录薄膜之间的距离与物镜 23 的聚焦位置一致。光检测器 27 的输出也输入到例如跟踪控制电路 113 以检测跟踪误差量。光检测器 27 的输出也转换成跟踪控制信号，以基于跟踪误差量来控制物镜 23 的位置，使得由物镜 23 聚焦在光盘 D 的记录薄膜上的激光束的中心位置与预先形成于光盘 D 的记录薄膜中的凹槽的中心一致。

光检测器 27 的输出也输入到例如相位差检测电路 115 并且用于相位校正控制 (透镜偏移)，以与已知透镜偏移量相一致地校正来自跟踪控制电路 113 的物镜 23 的跟踪控制信号。光检测器 27 的输出也输入到例如 APC 电路 117 并且用来监控从半导体激光元件 13 输出的激光束的强度。

光检测器 27 的输出也输入到信息回放电路 125 并且作为 RF 信号提供到随后阶段的信号处理电路 (没有显示) 或缓冲存储器 (没有显



示), 以回放记录在光盘上的信息, 虽然其详细描述将省略。由信息回放电路 125 回放的信号也包含预先形成于光盘 D 的记录薄膜中的凹槽 (导向槽) 的摆动信号和预先记录在凸区前凹区 (LPP) 中的数据 (标头信息例如扇区编号)。

由 APC 电路 117 检测的、来自半导体激光器 13 的激光束 L 的强度反馈到激光驱动电路 119, 使得从激光器 13 输出的激光束 L 被控制到几乎预先确定的输出水平。更具体地说, 由调制电路 123 修改的记录激光束和回放激光束的强度与例如存储在用作缓冲存储器的记录数据存储单元 121 中的记录数据相一致地稳定。

信息回放电路 125 的输出也提供到例如 LPP 同步中断定时电路 127 并且用于由已调制数据计数器 (数据位置检测装置) 129 中断 (锁存) 正在进行的调制处理的数据计数。

已调制数据计数器 129 从调制电路 123 接收与已调制数据的数目相对应的脉冲, 并且总是计数与数据同步位置的相对值。当该值根据 LPP 同步中断定时电路 127 的输出而锁存时, 等同于与数据同步的相对数值的值被获得。该值代表正在记录的数据与预先形成于光盘 D 的记录薄膜中的 LPP 部分的位置之间的相对位置偏移。

对于由已调制数据计数器 129 计数的摆动信号, 与理想值的偏移的存在/不存在, 偏移量, 以及偏移的符号 (代表延迟/提前的极性) 通过误差运算电路 131 的补偿操作提取。误差运算电路 131 基于偏移符号的算术值来确定数据位置校正时钟 (在下文称作校正时钟) 的相位校正方向 (在下文称作校正方向) 和频率偏移方向。

对于由误差运算电路 131 确定的“校正方向和校正时钟”, “响应”由限幅器 133 来优化。然后, 校正方向和校正时钟输入到记录时钟 (锁相环) (PLL) 单元 141 中的选择器开关 139 和分频器 143。选择器开关 139 以固定的频率在用于正常时钟的摆动 PLL 电路 135 和输出参考时钟的晶体振荡器 137 之间切换。限幅器 133 在幅度 (当下面描述的分频器 143 偏移频率时的偏移量) 和时间 (当下面描述的分频器 143 偏移频率时的偏移时间长度) 中至少一个上起作用, 并且有效地用于防止任何问

题例如在较坏的情况下由时钟切换的突然变化而引起的跑道。

当摆动数据从 LPP 的理想位置提前时，输入到分频器 143 中的“校正时钟”的控制信号设置成“低出给定量的速度”。相反地，当数据从 LPP 的理想位置延迟时，控制信号设置成“高出给定量的速度”。在图 1 中所示的实例中，分频器 143 的频分多路（倍增器）被切换。

对于由分频器 143 设置的“校正时钟”，相位差的存在/不存在和相位差的幅度通过使用固定频率的振荡器和例如由选择器开关 139 切换的晶体振荡器 137 的振荡频率作为记录时钟的参考，由相位比较器 145 获得。

获得的相位差由电荷泵 147 转换成电压信号并且输入到（压控振荡器）（VCO）149。

更具体地说，当“校正方向和校正时钟”由误差运算电路 131 确定时，“校正时钟”提供到记录时钟 PLL 单元 141 中的调制电路 123 和分频器 143。“校正时钟”供给的时间（长度）限制为预先确定的时间。因为与从误差运算电路 131 输出的“校正方向和校正时钟”相对应的时间可以由限幅器 133 来调节，过调节可以被避免。因此，当记录时钟改变时，记录之后抖动水平的不期望降低可以减小。

“正常时钟”和“校正时钟”之间切换的上述控制的实例接下来将参考图 2 来描述。

参考图 2，横坐标是时间轴。时间在箭头方向上流逝。参考图 2，纵坐标代表“LPP 同步中断定时”，“误差操作/运算结果”，“选择器开关的切换”，和“分频器偏移量”。

当 LPP 同步中断定时电路 127 在任意位置执行数据计数的中断时，已调制数据计数器 129 锁存正在进行的调制处理的数据计数值。

锁存的数据计数值经受由误差运算电路 131 执行的补偿操作，使得与理想值偏移的存在/不存在以及偏移的幅度和符号被提取。

基于提取结果，相位应当校正的方向被确定，并且频率偏移量也就是“校正方向和校正时钟”被设置。

例如，当数据计数器 129 在图 2 中“状态 1”指示的时间中断时，

偏移的幅度和符号由误差运算电路 131 确定。当数据从理想位置提前（理想值 +  $\alpha$ ）时，“低出给定量的速度”的校正时钟被设置。

另一方面，当数据计数器 129 在图 2 中“状态 2”指示的时间中断，并且数据从理想位置延迟（理想值 -  $\alpha$ ）时，“高出给定量的速度”的校正时钟被设置。

因此，在每个状态中，选择器开关 139 切换预先确定的时间（时间长度 T）。在该时间期间，具有固定频率的参考时钟（XTAL）从晶体振荡器 137 输出。

在比选择器开关 139 切换的时间长度长预先确定时间的偏移时间期间，分频器 143 输出对于每个最小单位[1]偏移的时钟。

校正时钟到高速或低速的偏移量在例如 CPU 103 的控制下根据如下条件设置：

A) PLL 响应时间，也就是时钟切换到“校正时钟”之后直到其效果被反映的时间“ $T_{PLL}$ ”多于至少由图 2 中的“ $T\alpha$ ”和“ $T\beta$ ”代表的极小值，以及

B) 记录时钟频率的改变量落入正常振荡频率  $f_n$  的 5% 的范围内。

更具体地说，当 B) 中的频率的改变量太大时，记录在频率改变点处的数据的抖动降低。当考虑到用于回放的回放装置不总是与用于记录的装置相同这种个体差异，最大偏移量设置成 10% 时，偏移量的上限是最大值的大约 1/2。对于 A)，随着频率偏移量增加，响应时间“ $T_{PLL}$ ”缩短，并且抖动增加。

因此，使用“校正时钟”的时间长度（ $T\alpha$  或  $T\beta$ ）优选地设置成与例如获得的偏移量（偏移幅度）成比例的时间。作为选择，例如，等级可以与偏移量相对应地定义，偏移的幅度可以为某些范围而划分，并且时间长度可以为每个部分而设置。

例如，当表示为图 2 中分频器偏移量的偏移量是 LPP 和数据同步之间的相对最小误差检测量的  $\pm 1$  时（单位可以任意地设置成例如位或字节，或者几位或几字节，或者摆动周期（为标准定义的任意数目的位）的 1/2（大约 5 字节）），收敛点附近的稳定性可以通过相对地降低

从记录时钟 PLL 单元 141 输出的“校正时钟”的增益来增加。如上所述，在比选择器开关 139 切换的时间长度长预先确定时间的偏移时间期间使用对每个最小单位偏移的记录时钟，意味着表示为图 2 中分频器偏移量的频率偏移量变得尽可能小，并且到校正时钟的改变时间延长。使用该操作，记录数据的抖动的任何降低可以被避免。

作为检测上述偏移检测（检测偏移的存在/不存在）（在例如 CPU 103 下）的时序，

a) 偏移检测即刻在记录开始之前和即刻在其之后执行，时钟切换到校正时钟长达预先确定的时间，或者

b) 偏移检测在记录期间以任意时序执行，并且校正操作可以在任何时间执行（时钟切换到校正时钟长达预先确定的时间）。

当使用上述两种校正时序时，每种时序特有的效果可以获得。例如，当偏移以时序 a) 检测时，偏移可以即刻在记录之前的回放中检测。因此，LPP 检测是稳定的，并且可靠的操作可以期望。另一方面，根据时序 b)，因为时钟和数据记录位置之间的相对位置可以实时地校正，校正准确度可以增加。

在图 1 中所示的实例中，晶体振荡器 137 用作校正时钟的参考。作为参考时钟，来自摆动 PLL 电路的输出可以直接使用，并且仅分频器 143 的倍增比可以切换。

例如，如图 3 中所示，分频器 143 可以放置在选择器开关 139 和记录时钟 PLL 单元 141 的先前阶段，也就是相位比较器 145 和选择器开关 139 之间。在这种情况下，校正时钟的极性反向。

如上所述，根据本发明，LPP 与记录数据之间的相对位置可以在任意记录位置处校正。

另外，根据本发明，在任意记录位置处校正 LPP 和记录数据之间的相对位置中，过调节可以被避免，并且收敛点附近的稳定性可以增加。

而且，根据本发明，在通过改变记录时钟来校正 LPP 和记录数据之间的相对位置中，记录数据的抖动的任何降低可以被防止。

因此，根据本发明，可以获得一种信息记录和光盘装置，当信息记录在信息可以记录于其上的信息记录介质上时，其可以减小记录数据与预先记录在信息记录介质上的 LPP 之间的相对偏移度。

本发明并不局限于上述实施方案，并且在实践本发明的过程中，可以不背离本发明的本质和范围而做各种改变和修改。实施方案可以尽可能多地适当组合。在这种情况下，组合的效果可以获得。图 1 或 3 中所示的方案也可以由软件来实现。

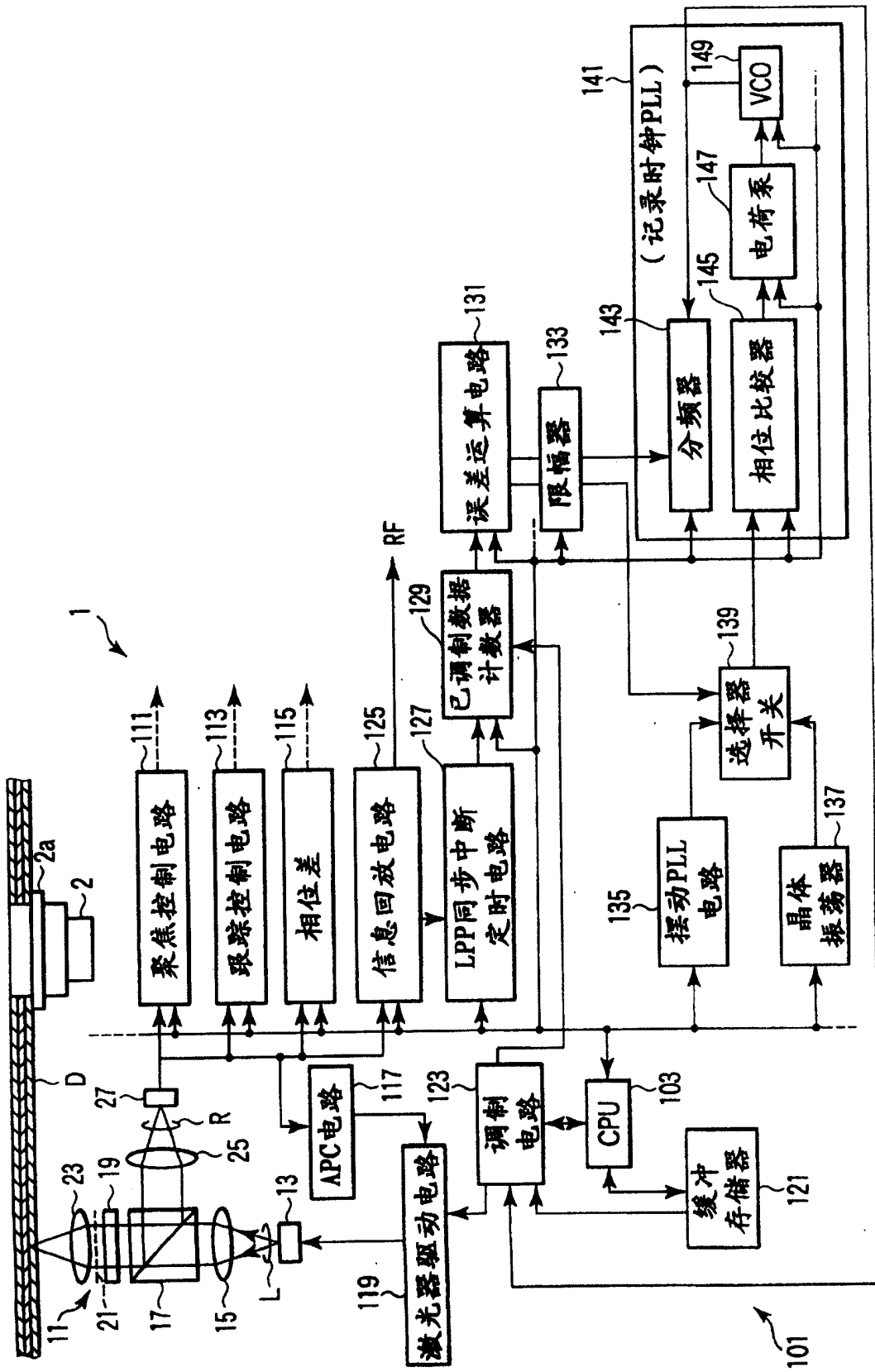


图1

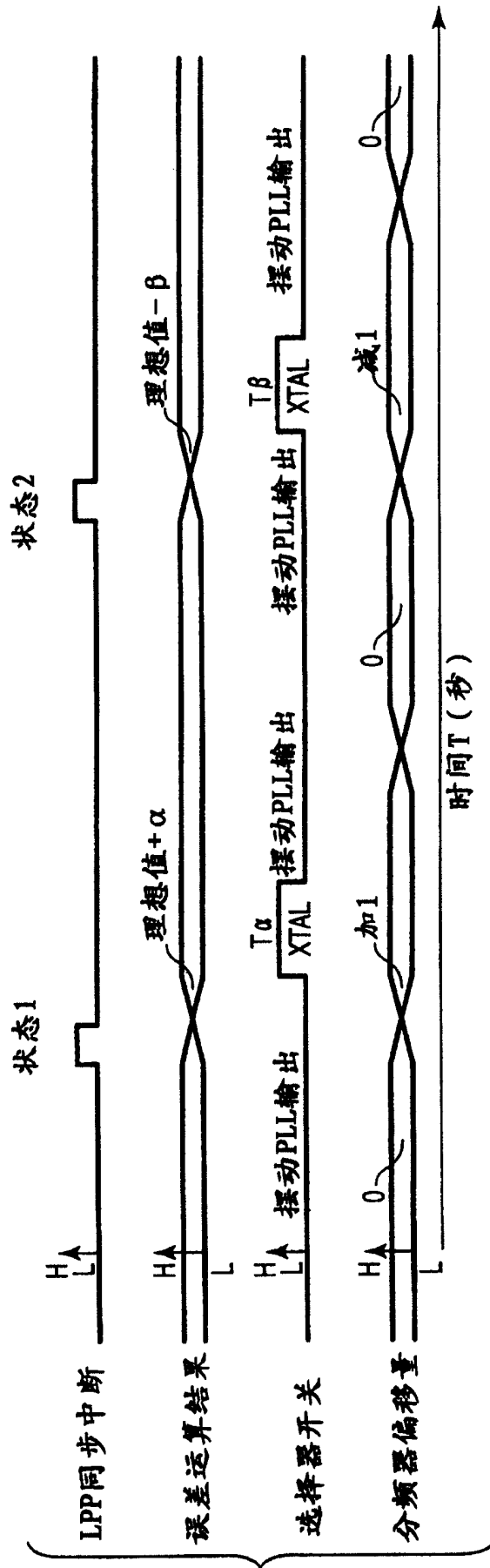


图2

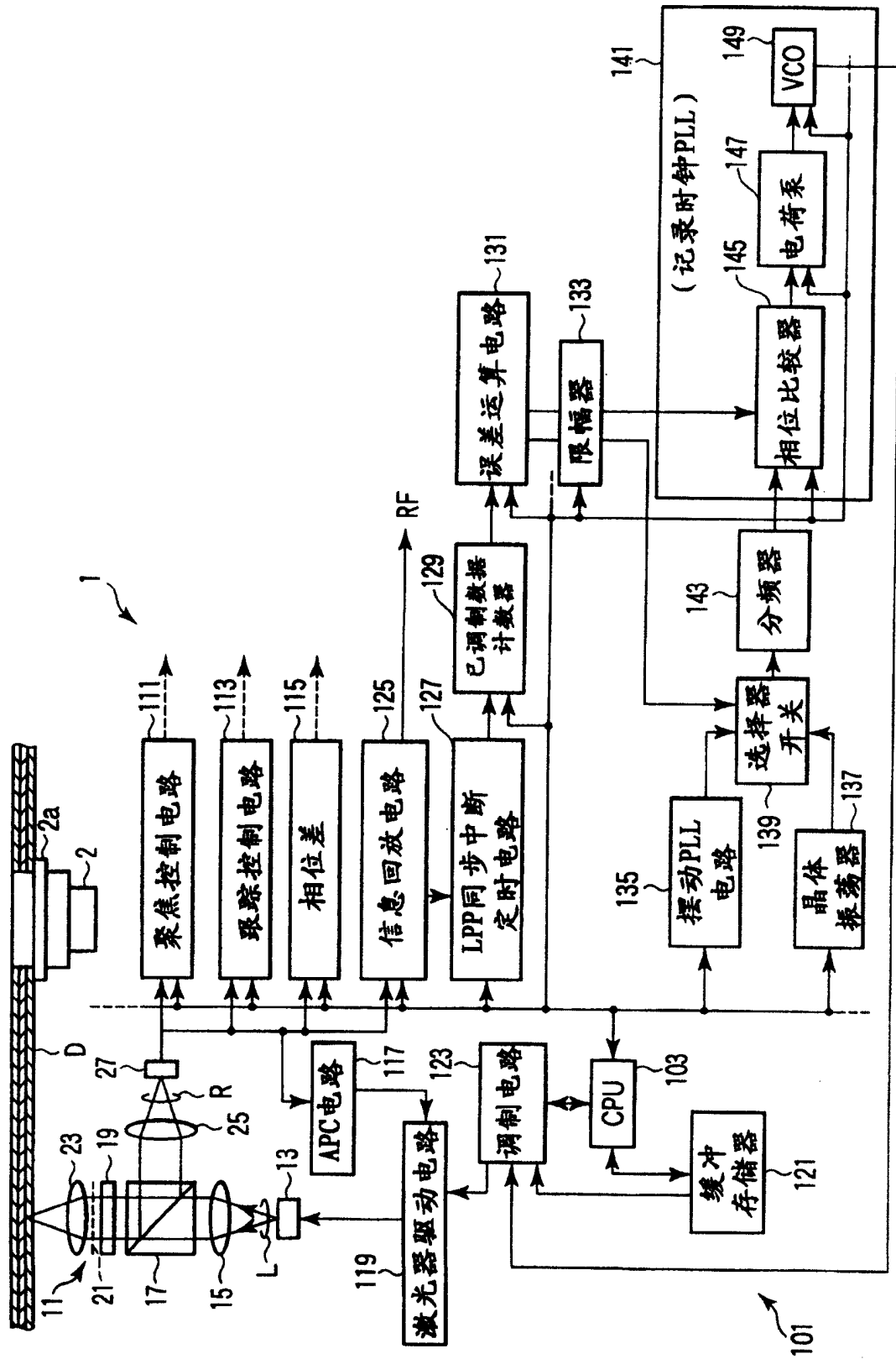


图3