



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02151333.3

[45] 授权公告日 2005 年 11 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1229782C

[22] 申请日 2002. 11. 18 [21] 申请号 02151333. 3

[30] 优先权

[32] 2001. 11. 21 [33] JP [31] 2001 - 356086

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 南野顺一 中尾政仁 古宫成

石桥广通

审查员 姜 海

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公

司

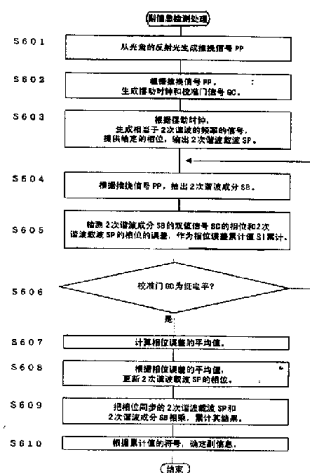
代理人 汪惠民

权利要求书 5 页 说明书 17 页 附图 9 页

[54] 发明名称 再现方法和装置

[57] 摘要

本发明公开了一种再现方法，从包含具有确定了信息内容的第一摆动形状的参照摆动块、接着该参照摆动块设置的至少具有所述第一摆动形状和与所述第一摆动形状不同的第二摆动形状的一方的信息摆动块的信息记录媒体来再现相应信息。比较读出的信息摆动块的摆动形状和参照摆动块的第一摆动形状，当信息摆动块的摆动形状与第一摆动形状一致时，判断为在信息摆动块中记录有与第一摆动形状的信息相同的信息。当信息摆动块的摆动形状与参照摆动块的第一摆动形状不同时，则判断为在信息摆动块中记录有与第一摆动形状的信息不同的信息。在进行外差检波时，总能以最佳状态来再现信息。



1. 一种再现方法，从包含参照摆动块和接着该参照摆动块设置的副信息摆动块的信息记录媒体来再现该信息；其中所述参照摆动块具有使用 1 次基波和 n 次谐波并表示第一信息的第一摆动形状，所述副信息摆动块至少具有所述第一摆动形状和第二摆动形状之一，所述第二摆动形状与所述第一摆动形状不同，所述第二摆动形状使用 1 次基波和 n 次谐波并表示第二信息；其特征在于：具有：
- 5
- 10 读出所述参照摆动块的步骤；
读出所述副信息摆动块的步骤；
比较读出的所述副信息摆动块的摆动形状的 n 次谐波成分和读出的所述参照摆动块的所述第一摆动形状的 n 次谐波成分的至少极性及相位中任一个的步骤；
- 15 当所述副信息摆动块的摆动形状与所述第一摆动形状一致时，判断为在所述副信息摆动块中记录有与所述第一信息相同的信息；当所述副信息摆动块的摆动形状与所述第一摆动形状不同时，判断为在所述副信息摆动块中记录有所述第二信息的步骤；
按照判断的结果，来输出所述第一信息和所述第二信息的一方的步骤。
- 20
2. 根据权利要求 1 所述的再现方法，其特征在于：所述第一摆动形状至少使用傅里叶级数的 1 次基波和 2 次谐波来表示；
所述第二摆动形状至少使用傅里叶级数的 1 次基波和 2 次谐波表示，并且，所述 2 次谐波的极性与所述第一摆动模式的 2 次谐波的极
- 25 性相反。
3. 根据权利要求 2 所述的再现方法，其特征在于：所述比较步骤包含：根据所述 1 次基波的周期，来生成具有相当于所述 2 次谐波的频率的 2 次谐波载波的步骤；
从读出所述参照摆动块而得到的波形抽出所述 2 次谐波成分的步骤；
- 30

把所述 2 次谐波载波的相位和所述 2 次谐波成分的相位进行比较，
检测出相位误差的步骤；

所述判断步骤包含：根据检测的所述相位误差，来变更所述 2 次
谐波载波的相位的步骤；

- 5 从读出所述副信息摆动块得到的波形新抽出 2 次谐波成分的步骤；
对新抽出的 2 次谐波成分，和变更了相位的所述 2 次谐波载波进
行外差检波，来生成检测信号的步骤；

如果所述检测信号的符号为正，则判断为所述副信息摆动块的摆
动形状与所述第一摆动形状一致，如果所述检测信号的符号为负，则
10 判断为所述副信息摆动块的摆动形状与所述第一摆动形状不同。

4. 根据权利要求 3 所述的再现方法，其特征在于：所述相位误差
是所述参照摆动块的期间中的累计相位误差的平均值。

5. 根据权利要求 2 所述的再现方法，其特征在于：所述比较步骤
包含：根据所述 1 次基波的周期，来生成具有相当于所述 2 次谐波的
15 频率的 2 次谐波载波的步骤；

从读出所述参照摆动块而得到的波形抽出所述 2 次谐波成分的步
骤；

把所述 2 次谐波载波的相位和所述 2 次谐波成分的相位进行比较，
来检测出相位误差的步骤；

- 20 所述判断步骤包含：根据检测的所述相位误差，来变更所述 2 次
谐波载波的相位的步骤；

根据所述 1 次基波的周期，来生成具有相当于所述 2 次谐波的频
率的 2 次谐波载波的步骤；

- 从读出所述参照摆动块而得到的波形抽出所述 2 次谐波成分的步
25 骤；

对所述 2 次谐波成分和所述 2 次谐波载波进行外差检波，来生成
第一检测信号的步骤；

根据所述第一检测信号，来判定 2 次谐波载波的相位极性的步骤；

- 根据判定结果，来进行 2 次谐波载波的正转处理和反转处理的一
30 方，新生成 2 次谐波载波的步骤；

从读出所述副信息摆动块得到的波形新抽出 2 次谐波成分的步骤；
对新抽出的所述 2 次谐波成分和新生成的所述 2 次谐波载波进行
外差检波，来生成第二检测信号的步骤；

按照所述第二检测信号的符号，来判断所述副信息摆动块的摆动
5 形状是否与所述第一摆动形状一致的步骤。

6. 根据权利要求 5 所述的再现方法，其特征在于：检测所述相位
误差的步骤比较所述 2 次谐波载波的上升沿以及下降沿的相位和所述 2
次谐波成分的上升沿以及下降沿的相位，来检测相位误差。

7. 一种再现装置，从包含参照摆动块和接着该参照摆动块设置的
10 副信息摆动块的信息记录媒体来再现该信息；其中所述参照摆动块具
有使用 1 次基波和 n 次谐波并表示第一信息的第一摆动形状，所述副
信息摆动块至少具有所述第一摆动形状和第二摆动形状之一，所述第
二摆动形状与所述第一摆动形状不同，所述第二摆动形状使用 1 次基
波和 n 次谐波并表示第二信息；其特征在于：具有：

15 读出所述参照摆动块和所述副信息摆动块的头；
输出所述副信息摆动块上记录的信息的信息检测电路；
该信息检测电路具有：

对由头读出的所述副信息摆动块的摆动形状和读出的所述参照摆
动块的所述第一摆动形状进行外差检波的外差检测器；

20 当所述副信息摆动块的摆动形状和所述第一摆动形状一致时，判
断为在所述副信息摆动块上记录有与所述第一信息相同的信息，当所
述副信息摆动块的摆动形状与所述第一摆动形状不同时，判断为在所
述副信息摆动块中记录有所述第二信息，从而输出所述第一信息和所
述第二信息的一方的双稳态电路。

25 8. 根据权利要求 7 所述的再现装置，其特征在于：所述第一摆动
形状至少使用傅里叶级数的 1 次基波和 2 次谐波来表示；

所述第二摆动形状至少使用傅里叶级数的 1 次基波和 2 次谐波来
表示，并且所述 2 次谐波的极性与所述第一摆动模式的 2 次谐波的极
性相反。

9. 根据权利要求 8 所述的再现装置, 其特征在于: 所述信息检测电路还具有:

根据所述 1 次基波的周期, 来生成具有相当于所述 2 次谐波的频率的 2 次谐波载波的分频器;

5 从读出所述参照摆动块得到的波形抽出所述 2 次谐波成分的滤波器;

把所述 2 次谐波载波的相位和所述 2 次谐波成分的相位比较, 来检测出相位误差的相位比较器;

10 根据检测的所述相位误差, 来变更所述 2 次谐波载波的相位的相位控制电路;

所述外差检测器对从读出所述副信息摆动块而得到的波形, 通过所述滤波器新抽出的 2 次谐波成分、以及由相位控制电路变更了相位的所述 2 次谐波载波进行外差检波, 来生成检测信号;

15 所述双稳态电路, 当所述检测信号的符号为正时, 判断为所述副信息摆动块的摆动形状与所述第一摆动形状一致; 当所述检测信号的符号为负时, 则判断为所述副信息摆动块的摆动形状与所述第一摆动形状不同, 输出所述第一信息和所述第二信息的一方。

10. 根据权利要求 9 所述的再现装置, 其特征在于: 所述信息检测电路还具有:

20 计算所述参照摆动块的期间的计数器;

在所述参照摆动块的期间中累计所述相位比较器检测出的所述相位误差的加法器;

根据计数器的计数结果和加法器的累计结果, 计算累计相位误差的平均值的除法器;

25 所述相位控制电路按照由所述除法器计算的所述累计相位误差的平均值, 来变更所述 2 次谐波载波的相位。

11. 根据权利要求 8 所述的再现装置, 其特征在于: 所述信息检测电路还具有:

30 根据所述 1 次基波的周期, 来生成具有相当于所述 2 次谐波的频率的 2 次谐波载波的分频器;

从读出所述参照摆动块和所述副信息摆动块的一方而得到的波形抽出所述 2 次谐波成分的滤波器；

把所述 2 次谐波载波的相位和所述 2 次谐波成分的相位进行比较，检测出相位误差的相位比较器；

5 根据所检测的所述相位误差，来变更所述 2 次谐波载波的相位的相位控制电路；

根据外差检测器输出的第一检测信号，来判定所述 2 次谐波的相位极性的极性判定电路，即对来自所述分频器的所述 2 次谐波成分、以及基于所述参照摆动块的来自所述滤波器的所述 2 次谐波载波进行
10 外差检波，输出所述第一检测信号的极性判定电路；

根据所述极性判定电路的判定结果，来进行所述 2 次谐波载波的正转处理和反转处理的一方，新生成 2 次谐波的极性控制电路；

所述外差检测器对所述滤波器从读出所述信息摆动块而得到的波形中新抽出的 2 次谐波成分和所述极性控制电路新生成的 2 次谐波进行
15 外差检波，来生成第二检测信号；

所述双稳态电路按照所述第二检测信号的符号，来判断所述信息摆动块的摆动形状是否与所述第一摆动形状一致。

12. 根据权利要求 11 所述的再现装置，其特征在于：所述信息检测电路还包括：比较所述 2 次谐波载波的上升沿以及下降沿的相位和
20 所述 2 次谐波成分的上升沿以及下降沿的相位，来检测相位误差的沿相位比较器。

再现方法和装置

5 技术领域

本发明涉及一种以高密度记录数字视频信息等信息的记录媒体的再现，更具体地说，涉及一种从磁道的摆动中包含有信息的高密度光盘媒体来再现该信息的再现方法和装置。

10 背景技术

近年来，光盘媒体正不断寻求高密度化。一般在可记录光盘媒体上预先形成磁道凹槽，沿着该磁道凹槽，即在磁道凹槽上，或在由磁道凹槽夹着的区域（凸台）上记录信息。磁道凹槽摆动形成正弦波状，与根据该摆动周期生成的时钟同步记录信息。另外，为了在光盘记录面的给定位置记录信息，沿着磁道凹槽设置有地址。下面，就该地址的结构举例加以说明。

首先，第一例为局部断续形成具有摆动的磁道凹槽，作为所谓的预凹陷，可以再现的技术（参照特许文献 1）。根据该技术，采取在磁道上地址专用区域和（用于记录信息的）数据专用区域并存的结构。第二例为把摆动进行调频，记录地址信息（幅信息）的技术（参照特许文献 2）。根据该技术，数据信息被覆盖在地址信息上。第三例为在磁道凹槽和与它相邻的磁道凹槽之间形成预凹陷，由此形成地址的技术。

但是，当考虑今后的高密度化时，所述的任意技术都分别具有要解决的问题。首先，在第一例的结构中，只为确保地址区域的部分（所谓的间接部分）而削减数据区域，不得不减少这部分的记录容量。

接着，在第二例中，本来已生成记录信息的时钟为主要目的，最好以单一频率形成凹槽摆动。如果是单一频率，则通过使用锁相环（Phase Locked Loop; PLL）等对该摆动再现信号进行同步倍增，据此，就能生成精度高的记录时钟信号。但是，凹槽摆动包含多种频率成分时，为了避免锁相环的假锁，与单一摆动时相比，不得不降低 PLL 跟

踪频带。这样，锁相环无法充分跟踪由盘电动机的速度偏差和盘偏心所产生的摆动，其结果，有时摆动残留在记录信号中。另外，如果光盘记录面上形成的记录膜例如是相变膜，则在重复改写时，有时记录膜的 S/N 比下降。即使 S/N 比下降，如果是单一的摆动频率，也能使用窄频带的带通滤波器除去噪声部分。但是，当进行调频并包含多种频率时，就必须相应地扩大滤波器的频带。这样，噪声成分混入，进一步使摆动恶化。从越进行高密度记录，就越应该减小摆动界限的观点出发，不应使这样的摆动增加。

接着，在第三例中，因为预凹陷当然对相邻磁道也产生影响，所以很难使预凹陷的长度足够长，个数足够多。特别是当高密度化时，有时检测错误会增加。

鉴于以上所述问题的存在，本发明提出了以向内周变位陡峭的摆动形状为“1”，向外周变位陡峭的摆动形状为“0”来提供信息，并表示地址的光盘媒体。作为检测所述光盘媒体地址信息的一种手段，有生成摆动频率的例如 2 次谐波的载波，与再现信号相乘、相加，根据其符号来判定“1”、“0”的方法。这是利用上升边或下降边的倾斜不同的波形导致偶数次谐波的相位极性不同，对于再现信号中包含的 2 次谐波进行外差检波的技术。能适用 PLL，生成把摆动频率例如 2N 倍增(N 为有理数)后的时钟，能通过把该时钟 N 分频，来容易地生成用于乘法的 2 次谐波。

[特许文献 1]: 特开平 6-309672 号公报

[特许文献 3]: 特开平 5-189934 号公报

[特许文献 3]: 特开平 9-326138 号公报

但是，如以上所述，当由把摆动频率倍增的时钟生成 2 次谐波的参照波时，基于外差检波的检测灵敏度有可能会下降。由于摆动自身与相邻磁道的摆动的干扰而产生相位偏移，对于应该检测的信号中的 2 次谐波，相位有时会发生偏移。

发明内容

鉴于以上所述问题的存在，本发明的目的在于：当外差检波时，总是以最佳状态来再现信息。更具体地说，本发明的目的在于：生成

用于外差检波的 2 次谐波载波信号。

本发明的再现方法是从包含参照摆动块和接着该参照摆动块设置的副信息摆动块的信息记录媒体来再现该信息的方法；其中所述参照摆动块具有使用 1 次基波和 n 次谐波并表示第一信息的第一摆动形状，
5 所述副信息摆动块至少具有所述第一摆动形状和第二摆动形状之一，所述第二摆动形状与所述第一摆动形状不同，所述第二摆动信息使用 1 次基波和 n 次谐波并表示第二信息。该方法具有：读出所述参照摆动块的步骤；读出所述副信息摆动块的步骤；把读出的所述副信息摆动块的摆动形状的 n 次谐波成分和读出的所述参照摆动块的所述第一摆动形状
10 的 n 次谐波成分的至少极性及相位中任一个进行比较的步骤；当所述副信息摆动块的摆动形状和所述第一摆动形状一致时，判断为在所述副信息摆动块中记录了与所述第一信息相同的信息，当所述副信息摆动块的摆动形状和所述第一摆动形状不同时，判断为在所述副信息摆动块中记录了所述第二信息的步骤；按照判断的结果，输出所述
15 第一信息和所述第二信息的一方的步骤。据此，达成了所述目的。

所述第一摆动形状用傅里叶级数的 1 次基波和 2 次谐波表示；所述第二摆动形状至少使用傅里叶级数的 1 次基波和 2 次谐波表示，并且所述 2 次谐波的极性可以与所述第一摆动模式的 2 次谐波的极性相反。

20 所述比较步骤包含：根据所述 1 次基波的周期，生成具有相当于所述 2 次谐波的频率的 2 次谐波载波的步骤；从读出所述参照摆动块得到的波形抽出所述 2 次谐波成分的步骤；把所述 2 次谐波载波的相位和所述 2 次谐波成分的相位比较，检测出相位误差的步骤。另外，所述判断步骤包含：根据检测的所述相位误差，变更所述 2 次谐波载
25 波的相位的步骤；从读出所述副信息摆动块得到的波形新抽出 2 次谐波成分的步骤；对新抽出的 2 次谐波成分和变更了相位的所述 2 次谐波载波进行外差检波，生成检测信号的步骤；如果所述检测信号的符号为正，判断为所述副信息摆动块的摆动形状与所述第一摆动形状一致，如果所述检测信号的符号为负，则判断为所述副信息摆动块的摆动
30 形状与所述第一摆动形状不同。

所述相位误差可以是所述参照摆动块的期间中的累计相位误差的

平均值。

所述比较步骤包含：根据所述 1 次基波的周期，生成具有相当于所述 2 次谐波的频率的 2 次谐波载波的步骤；从读出所述参照摆动块得到的波形抽出所述 2 次谐波成分的步骤；把所述 2 次谐波载波的相位和所述 2 次谐波成分的相位比较，检测出相位误差的步骤。所述判断步骤包含：根据检测的所述相位误差，变更所述 2 次谐波载波的相位的步骤；根据所述 1 次基波的周期，生成具有相当于所述 2 次谐波的频率的 2 次谐波载波的步骤；从读出所述参照摆动块得到的波形抽出所述 2 次谐波成分的步骤；对所述 2 次谐波成分和所述 2 次谐波载波进行外差检波，生成第一检测信号的步骤；根据所述第一检测信号，判定 2 次谐波载波的相位极性的步骤；根据判定结果，进行 2 次谐波载波的正转处理和反转处理的一方，新生成 2 次谐波载波的步骤；从读出所述副信息摆动块得到的波形新抽出 2 次谐波成分的步骤；对新抽出的所述 2 次谐波成分和新生成的所述 2 次谐波载波进行外差检波，生成第二检测信号的步骤；按照所述第二检测信号的符号，判断所述副信息摆动块的摆动形状是否与所述第一摆动形状一致的步骤。

检测所述相位误差的步骤可以比较所述 2 次谐波载波的上升沿以及下降沿的相位和所述 2 次谐波成分的上升沿以及下降沿的相位，检测相位误差。

本发明的再现装置是从包含参照摆动块和接着该参照摆动块设置的副信息摆动块的信息记录媒体来再现该信息的装置；其中所述参照摆动块具有使用 1 次基波和 n 次谐波并表示第一信息的第一摆动形状，所述副信息摆动块至少具有所述第一摆动形状和第二摆动形状这一，所述第二摆动形状与所述第一摆动形状不同，所述第二摆动形状使用 1 次基波和 n 次谐波并表示第二信息。该装置具有：读出所述参照摆动块和所述副信息摆动块的头；输出所述副信息摆动块上记录的信息的信息检测电路。该信息检测电路具有：对由头读出的所述副信息摆动块的摆动形状和读出的所述参照摆动块的所述第一摆动形状进行外差检波的外差检测器；当所述副信息摆动块的摆动形状和所述第一摆动形状一致时，判断为在所述副信息摆动块上记录了与所述第一信息相同的信息，当所述副信息摆动块的摆动形状和所述第一摆动形状不同

时，判断为在所述副信息摆动块中记录了与所述第二信息，输出所述第一信息和所述第二信息的一方的双稳态电路。据此，实现了所述目的。

5 所述第一摆动形状可以至少使用傅里叶级数的 1 次基波和 2 次谐波来表示；所述第二摆动形状至少使用傅里叶级数的 1 次基波和 2 次谐波表示，并且所述 2 次谐波的极性与所述第一摆动模式的 2 次谐波的极性相反。

所述信息检测电路还具有：根据所述 1 次基波的周期，生成具有相当于所述 2 次谐波的频率的 2 次谐波载波的分频器；从读出所述参照摆动块得到的波形抽出所述 2 次谐波成分的滤波器；把所述 2 次谐波载波的相位和所述 2 次谐波成分的相位比较，检测出相位误差的相位比较器；根据检测的所述相位误差，变更所述 2 次谐波载波的相位的相位控制电路。所述外差检测器对从读出所述副信息摆动块得到的波形，通过所述滤波器新抽出的 2 次谐波成分、以及由相位控制电路变更了相位的所述 2 次谐波载波进行外差检波，生成检测信号。所述双稳态电路当所述检测信号的符号为正时，判断为所述副信息摆动块的摆动形状与所述第一摆动形状一致，当所述检测信号的符号为负时，判断为所述副信息摆动块的摆动形状与所述第一摆动形状不同，可以输出所述第一信息和所述第二信息的一方。

20 所述信息检测电路还具有：计算所述参照摆动块的期间的计数器；在所述参照摆动块的期间中累计所述相位比较器检测出的所述相位误差的加法器；根据计数器的计数结果和加法器的累计结果，计算累计相位误差的平均值的除法器；所述相位控制电路可以按照由所述除法器计算的所述累计相位误差的平均值，变更所述 2 次谐波载波的相位。

25 所述信息检测电路还具有：根据所述 1 次基波的周期，生成具有相当于所述 2 次谐波的频率的 2 次谐波载波的分频器；从读出所述参照摆动块和所述副信息摆动块的一方得到的波形抽出所述 2 次谐波成分的滤波器；把所述 2 次谐波载波的相位和所述 2 次谐波成分的相位比较，检测出相位误差的相位比较器；根据检测的所述相位误差，变更所述 2 次谐波载波的相位的相位控制电路；根据外差检测器输出的第一检测信号，判定所述 2 次谐波的相位极性的极性判定电路，即对

- 来自所述分频器的所述 2 次谐波成分、基于所述参照摆动块的来自所述滤波器的所述 2 次谐波载波进行外差检波，输出了所述第一检测信号的极性判定电路；根据所述极性判定电路的判定结果，进行所述 2 次谐波载波的正转处理和反转处理的一方，新生成 2 次谐波的极性控制电路。所述外差检测器对所述滤波器从读出所述信息摆动块得到的波形新抽出的 2 次谐波成分和所述极性控制电路新生成的 2 次谐波进行外差检波，生成第二检测信号；所述双稳态电路按照所述第二检测信号的符号，判断所述信息摆动块的摆动形状是否与所述第一摆动形状一致。
- 10 所述信息检测电路还包括：可以比较所述 2 次谐波载波的上升沿以及下降沿的相位和所述 2 次谐波成分的上升沿以及下降沿的相位，来检测相位误差的沿相位比较器。

附图说明

- 15 下面简要说明附图。
- 图 1 是信息记录媒体的俯视图。
- 图 2 是表示磁道凹槽的主要部分的结构概要图。
- 图 3 是表示检测光盘 3 上的副信息的检测部的构成的框图。
- 图 4 是表示副信息检测电路的结构框图。
- 20 图 5 是表示在副信息检测电路中利用，生成的各部分的信号波形的图。
- 图 6 是表示基于副信息检测电路的副信息检测处理的步骤的程序流程图。
- 图 7 (a) 是表示“H”区间和“L”区间的长度为非对称的时钟波形的图。(b) 是表示抵消时钟波形的“H”区间和“L”区间长度的非对称性的时钟波形的图。
- 图 8 是表示实施例 2 的副信息检测电路的结构框图。
- 图 9 是表示在副信息检测电路中利用、生成的各部分的信号波形的图。
- 30 下面简要说明附图符号。
- 307—副信息检测电路；401—带通滤波器；402—2 次谐波成分的

双稳态电路；403—相位比较器；404—加法器；405—延迟器；406—除法器；407—相位控制电路；408—分频器；409—乘法器；410—积分器；411—采样保持电路；412—副信息的双稳态电路；413—计数器；420—外差检测器。

5

具体实施方式

在说明本发明的实施例之前，首先说明本发明作为对象的光盘媒体的一个例子。在本说明书中，对于具有同样的结构和动作的要素，采用了相同的符号。

10 图 1 是信息记录媒体 3 的俯视图。信息记录媒体 3 是 DVD 等光盘。在信息记录媒体 3 的记录面 1 上，磁道凹槽 2 形成了螺旋状。在信息记录媒体 3 中，沿着磁道凹槽记录了信息。须指出的是，在图中非常大地描画了磁道 2，但是，磁道 2 的磁道间隔为例如 $0.32\ \mu\text{m}$ 。

图 2 是表示磁道凹槽 2 的主要部分的结构概要图。磁道凹槽 2 被
15 分为多个块，在开头是块标记 101，接着是参照摆动块 102、副信息摆动块 103。副信息摆动块 103 包含多个以给定长度的区域为一个单位的单位块 104。

由图可知，磁道凹槽 2 的大部分周期地摆动。在参照摆动块 102 和构成副信息摆动块 103 的各单位块 104 中，连续设置了摆动形状。这些
20 摆动形状为各块赋予了特征。下面，具体说明各块 101、102、103。

块标记 101 也被称作识别标记，是确定块的开始位置的指标。块标记 101 的摆动周期比其它的块的摆动周期短。据此，能确定检测的周期短的区域为块标记 101。参照摆动块 102 作为用于决定后续的单位块 104 的摆动形状表示的信息（“0”或“1”）的基准而使用。

25 根据与信息记录媒体 3（图 1）的物理地址相关的信息，例如在地址中附加了编码、交错、错误订正符号的信息，形成了副信息摆动块 103。

构成副信息摆动块 103 的单位块 104 按照摆动形状，专门表示“0”或“1”的一位信息（以下，称作“副信息”）。换言之，在单位块 104 中形成了表示“0”的摆动形状或表示“1”的摆动形状。按照设置单位
30 块 104 的数，能调整一个副信息摆动块 103 表示的信息量（位数）。例

如，设置四个单位块 104，副信息摆动块 103 能表示四位信息。另外，也可以连续设置多个相同摆动形状的单位块 104，用 $(n+1)$ 个以上的单位块 104 表示 n 位信息。根据该结构，即使无法读取特定的单位块 104 时，也能确定与上述的地址相关的信息。

5 当一个副信息摆动块 103 表示四位信息，并且，与地址关联的信息以 60 位为一个信息处理单位时，可是设置 15 组上述的块标记 101、参照摆动块 102、副信息摆动块 103 的组。

下面，更具体地说明表示副信息的摆动形状。在图 2 中，表示了代表副信息“1”的摆动形状和代表副信息“0”的摆动形状。从图可知，
10 代表副信息“1”的摆动形状和代表副信息“0”的摆动形状都形成了所谓的锯齿波状。代表副信息“1”的摆动形状中，向信息记录媒体 3 的内周的变位陡峭并且向外周的变位缓和。而代表副信息“0”的摆动形状中，向信息记录媒体 3 的内周的变位缓和，并且向外周的变位陡峭。在此所说的“向内周”是表示图 2 中，以块 101 为左端时的上方向，“向外周”是指它的相反方向。
15

能按以下方法，形成具有上述的关系的两种摆动形状。即当一方的摆动波形表现为使用了一次基波 $(\sin(\omega_0 t))$ 和 n 次谐波 $(\sin(n\omega_0 t))$ 的傅里叶级数时，通过使它的偶次谐波的极性反转，能形成另一摆动波形。“使偶次谐波的极性反转”是指使偶次谐波的傅里叶系数的正负逆转，
20 换言之，使偶次谐波自身的正负反转，或相位错开半个周期。

在本说明书中，以与具有副信息“0”的单位块 104 的形状相同的形状形成了参照摆动块 102 的摆动形状。后述的信息记录媒体 3 的再现装置通过相对地比较参照摆动块 102 的摆动形状和单位区间 104 的摆动形状，如果检测出单位区间 104 的摆动形状与参照摆动块为同一形状，
25 就确定单位块 104 表示副信息“0”。同样，如果检测出单位区间 104 的摆动形状与参照摆动块为不同的形状，就确定单位块 104 表示副信息“1”。再现装置为了进行该处理，预先设定了在信息记录媒体 3 上，按顺序配置了块标记 101、参照摆动块 102、副信息摆动块 103。

须指出的是，在上述的说明中，说明了块标记 101 的摆动周期比其它
30 的块的摆动周期短，但是，也可以是周期相同，使相位相反。或者，

可以组合周期短的摆动和反转了相位的摆动。

另外，在上述的说明中，参照摆动块 102 和副信息摆动块 103 的多个单位块 104 中，连续设置了摆动形状，但是如果确定块内的位置，就没必要是连续的。

5 另外，在磁道凹槽 2 的开始附近设置了一个区间的参照摆动块 102，但是，参照摆动块 102 也可以由与单位块 104 相同长度的一个单位区间构成，在块内形成多个，使在每五个单位区间中，开始的一个单位区间为参照摆动，后续四个单位区间为副信息摆动。

下面，参照附图，说明本发明的光盘再现装置。上述的信息记录媒体 3 为 DVD 等光盘。

(实施例 1)

图 3 是表示检测光盘 3 上的副信息的检测部 300 的构成的框图。检测部 300 安装在光盘再现装置上，所以图 3 所示的结构是光盘再现装置的一部分。须指出的是，光盘再现装置的结构中，由检测部 300 检测了副信息后的处理中所必要的部分与本发明无直接关系。因此，未在图中表示光盘再现装置的全体。

光盘再现装置的检测部 300 包含：光头 301、推挽信号生成电路 302、带通滤波器 303、时钟生成电路 304、块标记检测电路 305、定时生成电路 306、副信息检测电路 307。为了参考，在图中记载了光盘 3。

20 检测部 300 检测设置在上述的信息记录媒体 3 的磁道凹槽 2 (图 2) 上的摆动形状，确定该摆动形状表示的副信息的内容。更具体地说，检测部 300 读出给定数量的上述的光盘 3 的块标记 101、参照摆动块 102 以及副信息摆动块 103 的组，确定块标记 101 的位置、参照摆动块 102 的开始位置以及结束位置、单位块 104 的位置、单位块 104 的主载波的频率等。然后再读出它们的块，确定摆动形状表示的副信息的内容。

下面，具体说明各构成要素。光头 301 在光盘 3 上照射激光光点，检测它的反射光。本说明书的光头 301 根据来自伺服电路 (图中未显示) 的控制，使光点聚焦在光盘 3 的磁道凹槽上，并且跟踪它。光头 301 由在与磁道正交的方向 (半径方向) 分割为二的光敏器件检测反射光，分别输出信号。

推挽信号生成电路 302 对从光头 301 输出的两个信号进行减法处理，把与磁道凹槽的摆动对应的电信号作为推挽信号输出。推挽信号包含相当于摆动周期的主载波。推挽信号的上升变位与向光盘 3 的摆动形状的内周的变位对应，下降变位与向外周的变位对应。带通滤波器 303
5 只抽出推挽信号中包含的主载波，输出到时钟生成电路 304。

时钟生成电路 304 包含：把主载波双值化的双稳态电路、把是周 69
分频的分频电路、PLL 电路，生成与主载波的双值化信号、时钟的分频
信号同步的时钟。该时钟是对于主载波的频率，分频电路的分频即 69
10 倍增的时钟。以下，把该时钟称作“摆动时钟”。摆动时钟被用作例如
用于生成记录信号的基准时钟、用于生成定时的基准时钟。在本实施例
中，该摆动时钟用作在副信息检测电路 307 中，检测副信息的基准时钟。

块标记检测电路 305 检测用与主载波不同的频率表现的块标记
101（图 2），确定块的开始位置。定时生成电路 306 通过从块标记检测
电路 305 确定的块的开始位置，计算上述的摆动时钟，生成必要的各种
15 定时作为门信号。在图中，表示了后述的 2 次谐波的校准时使用的校准
门信号被输出到副信息检测电路 307。校准门信号在参照摆动块 102（图
2）的再现开始的定时，变为高电平，在该再现结束的定时，变为低电
平。

副信息检测电路 307 根据推挽信号、时钟生成电路 304 生成的摆动
20 时钟、定时生成电路 306 生成的门信号，输出光盘 1 的各单位块 104 表
示的副信息。副信息检测电路 307 通过后述的处理，在参照摆动块 102
（图 2）的期间中，进行校准，能检测其后的单位块 104 的副信息，所
以总是以最佳状态，检测副信息。

下面，参照图 4~图 6，详细说明副信息检测电路 307。在副信息检
25 测电路 307 中，推挽信号 PP 的 2 次谐波成分为主要的处理对象。其理
由是因为如以上所述，副信息检测电路 307 检测的副信息“0”和“1”
是用单位块 104（图 2）的两种摆动形状表示的，该摆动波形的不同能
根据偶次谐波的极性的不同进行判断。在此，利用了偶次谐波中的 2 次
谐波。

30 图 4 是表示副信息检测电路 307 的结构框图。图 5 是表示在副信

息检测电路 307 中利用，生成的各部分的信号波形的图。参照图 4，副信息检测电路 307 具有：带通滤波器 401、双稳态电路 402、相位比较器 403、加法器 404、延迟器 405、除法器 406、相位控制电路 407、分频器 408、乘法器 409、积分器 410、采样保持电路 411、双稳态电路 412、计数器 413。

下面，说明副信息检测电路 307 的各构成要素。首先，带通滤波器 401 从推挽信号抽出 2 次谐波成分 SB。双稳态电路 402 把 2 次谐波成分 SB 变换为具有 2 次谐波成分的相位信息的数字信号，输出双值信号 SC。即双稳态电路 402 输出与 2 次谐波成分 SB 相同相位的双值信号 SC。相位比较器 403 检测输入的两个信号的相位误差，输出相位误差信息。加法器 404 把相位误差信息与此前的相位误差的累计值相加，输出新的相位误差的累计值。延迟器 405 保持相位误差的累计值，作为此前的相位误差的累计值输出。除法器 406 把相位误差的累计值除以表示累计的期间的计数值，输出相位误差的平均值。计数器 413 计算时钟数，作为计数值保持。

分频器 408 把对摆动周期 69 倍增生成的摆动时钟 34.5 分频，生成具有相当于 2 次谐波的频率的信号。相位控制电路 407 根据另外输入的相位值（在此是相位误差的平均值）变更相当于 2 次谐波的信号的相位。该处理被称作校准，相位控制电路 407 输出校准的 2 次谐波载波 SP。乘法器 409 把 2 次谐波成分 SB 和 2 次谐波载波 SP 相乘，输出其结果。积分器 410 累计输入值。乘法器 409 和积分器 410 被称作外差检测器 420，该处理就是所谓的外差检波。积分器 410 输出外差检波的值 HD。采样保持电路 411 保持外差检波的值 HD。双稳态电路 412 判定输入的值的符号，输出“0”或“1”的副信息。

下面，说明由上述的各要素进行的副信息检测电路 307 的处理。图 6 是表示基于副信息检测电路 307 的副信息检测处理的步骤的程序流程图。首先，作为前提，推挽信号生成电路 302（图 3）从光盘 3 的反射光生成推挽信号 PP（步骤 S601）。另外，根据推挽信号 PP，时钟信号生成电路 304（图 3）生成摆动时钟，定时生成电路 306（图 3）生成校准门信号（步骤 S602）。

首先，根据向副信息检测电路 307 输入的摆动时钟，分频器 408 生成具有相当于 2 次谐波的频率的信号。然后，相位控制电路 407 为生成的信号提供给定的相位，输出 2 次谐波载波 SP（步骤 S603）。作为提供的相位的初始值，例如与上述的时钟信号生成电路 304（图 3）内具有的摆动时钟的分频信号相同的相位。

如果到达参照摆动块 102（图 2）的再现开始的定时，由定时生成电路 306（图 3）生成的校准门 GC 就上升，开始 2 次谐波载波 SP 的相位校准。

带通滤波器 401 根据输入到副信息检测电路 307 的推挽信号 PP，抽出 2 次谐波成分 SB（步骤 S604）。然后，双稳态电路 402 把带通滤波器 401 抽出的 2 次谐波成分 SB 变换为具有相位信息的双值信号 SC 后输出。

相位比较器 403 检测双值信号 SC 和 2 次谐波载波 SP 的相位误差，输出相位误差信息。加法器 404 由相位误差信息表示的相位误差和来自延迟器 405 的此前的相位误差的累计值在各时钟的沿上累计相加，输出相位误差累计值 SI（S605）。把该相位误差累计值 SI 保持在延迟器 405 中。继续该处理，直到校准门 GC 从高电平状态变为低电平状态（步骤 S606）。如图 5 所示，校准门 GC 在参照摆动块 102 的再现中为高电平。校准门 GC 为高电平时，相位误差累计值 SI 被累计，渐渐变大。

再参照图 6，如果校准门 GC 下降，变为低电平（步骤 S606 的“YES”），就结束累计加法处理。除法器 406 把相位误差累计值 SI 除以计数器 413 保持的计数值，计算相位误差的平均值，输出（步骤 S607）。

相位控制电路 407 根据从除法器 406 输出的相位误差的平均值（平均相位误差），更新 2 次谐波载波 SP 的相位。例如，如果平均相位误差为+3 时钟，则相位控制电路 407 使 2 次谐波载波 SP 的相位前进 3 时钟。通过该处理，能使再次输入到相位比较器 403 的 2 次谐波载波 SP 的相位和双值信号 SC 的相位一致。须指出的是，“相位一致”是指例如两个信号的上升沿的相位一致。因此，2 次谐波载波 SP 和双值信号 SC 变为同相或反相。如以上所述，双值信号 SC 与根据推挽信号 PP 抽出的 2 次谐波成分 SB 同相。因此，根据平均相位误差更新了相位的 2 次谐波

载波 SP 与 2 次谐波成分 SB 的相位一致。

接着，进行对以上得到的 2 次谐波载波 SP 和 2 次谐波成分 SB 的外差检波。具体而言，乘法器 409 把 2 次谐波载波 SP 和 2 次谐波成分 SB 相乘。成为乘法的对象的是包含副信息的摆动信号。这是因为在两个信号的相位一致的时刻，参照摆动块 102（图 2）的读出期间结束，副信息摆动块 103（图 2）的单位块 104 的读出期间开始。积分器 410 累计乘法的结果，作为外差检测信号 HD 输出（步骤 S609）。如果参照图 5 更具体地说明该处理，则在第一单位块 104 的再现时，2 次谐波成分 SB 和 2 次谐波载波 SP 是反相的，所以其乘法值为负。因此，随着第一单位块 104 的再现的进展，外差检测信号 HD 偏向负方向。如果该块的再现结束，则外差检测信号 HD 被复位。须指出的是，在第二单位块 104 的再现时，因为 2 次谐波成分 SB 和 2 次谐波载波 SP 是同相的，所以其乘法值为正。因此，外差检测信号 HD 偏向正方向。

再参照图 6，采样保持电路 411 保持外差检测信号 HD，通过双稳态电路 412 判定其符号，输出 0 或 1 的值。例如双稳态电路 412 当保持的外差检测信号 HD 为正是，输出 0，为负时，输出 1（步骤 S610）。

符号和输出值的对应关系利用了参照摆动块 102 的再现波形。即当单位块 104 的再现波形与参照摆动块 102 的再现波形一致时，采样保持电路 411 保持的值为正。因此，这时，使双稳态电路 412 与参照摆动块 102 表示的值相同的值“0”对应，进行处理。相反，当单位块 104 的再现波形与参照摆动块 102 的再现波形不同时（不一致），采样保持电路 411 保持的值变为负。该处理与通过相对地比较参照摆动块 102 的摆动形状和单位块 104 的摆动形状，如果检测到单位块 104 的摆动形状与参照摆动为同一形状，单位块 104 就表示“0”，如果检测到单位块 104 的摆动形状与参照摆动为不同形状，单位块 104 就表示“1”的处理实质上是相同的。这样，通过使用参照摆动，检测副信息摆动中的副信息，即使在串扰等导致的摆动时钟的相位偏移存在时，也总能以最佳状态进行副信息的检测。

须指出的是，在本实施例中，采用了原封不动地使用检测的相位信息，进行副信息的检测的结构，但是，也可以使用现状的相位和用参照

摆动检测的相位的一定的比相加的值，在检测结果中加上低通滤波器的效果。

在此，说明分频器 408（图 4）的处理。当时钟生成电路 304（图 3）生成的摆动时钟正好相当于摆动频率的 4 的倍数时，分频器 408 通过分频生成 2 次谐波时不会有任何问题。但是，当不是这样时，例如 69 倍时，就产生了问题。图 7（a）是表示“H”区间和“L”区间的长度为非对称的时钟波形的图。如果分频器 408 使用摆动时钟生成 2 次谐波，则如图 7（a）所示，象 17T（T 为摆动时钟周期）区间“H” 17T 区间“L”、17T 区间“H”、18T 区间“L”那样，“H”区间和“L”区间的长度不同。当使用这样的非对称波形，进行相位比较和外差检波时，产生检测误差。但是，摆动时钟也用作通常记录时钟，所以摆动时钟的倍增比无法为 4 的倍数。

图 7（b）是表示抵消时钟波形的“H”区间和“L”区间长度的非对称性的时钟波形的图。为了避免检测误差，生成四个周期的 2 次谐波，可以使前两个周期和后两个周期抵消所述非对称性。据此，能总体地排除相位检测和外差检波的误差。

如以上所述，根据本实施例的光盘再现装置，即使发生相邻磁道的干扰导致的摆动时钟的相位偏移，也能以最佳状态进行外差检波，再现副信息。

20 （实施例 2）

下面，说明实施例 2 的光盘再现装置。实施例 2 的光盘再现装置的结构及其动作除了代替副信息检测电路 307，设置了图 8 所示的副信息检测电路 807，与实施例 1 光盘再现装置（图 3）的结构及其动作相同。因此，以下主要说明副信息检测电路 807 的构成要素及其动作。

25 图 8 是表示实施例 2 的副信息检测电路 807 的结构的框图。图 9 是表示在副信息检测电路中利用，生成的各部分的信号波形的图。参照图 8，副信息检测电路 807 具有：带通滤波器 401、双稳态电路 402、沿相位比较器 801、积分器 802、相位误差判定电路 803、相位极性判定电路 804、相位极性控制电路 805、相位控制电路 407、分频器 408、乘法器 30 409、积分器 410、采样保持电路 411、双稳态电路 412。其中，带通滤

波器 401、双稳态电路 402、相位控制电路 407、分频器 408、乘法器 409、积分器 410、采样保持电路 411、双稳态电路 412 在实施例 1 中说明过了，所以在此省略。

沿相位比较器 801 根据相位控制门信号，输出输入的两个信号的相位误差。积分器 802 随时把输入值即相位误差累计相加。相位误差判定电路 803 根据相位误差，输出用于使相位时钟前进或延迟的相位值。相位极性判定电路 804 根据外差检测信号 HD，判定 2 次谐波分频是收敛于 0° 还是收敛于 180°。相位极性控制电路 805 根据相位极性的判定值，使相位控制电路 407 的输出正转或反转。然后相位极性控制电路 805 输出 2 次谐波载波 SP。

下面，说明由上述的各要素进行的副信息检测电路 807 的处理。做为前提，推挽信号生成电路 302（图 3）从光盘 3 的反射光生成推挽信号 PP。另外，根据推挽信号 PP，时钟信号生成电路 304（图 3）生成摆动时钟。

与实施例 1 同样，分频器 408 根据摆动时钟，生成具相当于 2 次谐波的频率的信号，相位控制电路 407 为生成的信号提供给定的相位，输出 2 次谐波载波 SP1。带通滤波器 401 根据输入到副信息检测电路 807 的推挽信号 PP，抽出 2 次谐波成分 SB。然后，双稳态电路 402 把带通滤波器 401 抽出的 2 次谐波成分 SB 变换为具有相位信息的双值信号 SC 后输出。

接着，进行使双值信号 SC 与 2 次谐波载波 SP1 的沿一致的处理。沿相位比较器 801 根据相位控制门信号，输出双值信号 SC 的上升以及下降沿与相位控制电路 407 输出的 2 次谐波载波 SP1 的上升以及下降沿的相位误差。如图 9 所示，相位控制门信号是指在副信息摆动块 103 的单位块 104 再现中，变为高电平，非再现时，变为低电平的信号。积分器 802 随时把沿相位比较器 801 输出的相位误差累计相加。

相位误差判定电路 803 如果由积分器 802 累计的相位误差达到正的给定值，就使相位控制电路 407 的相位前进一个时钟，把积分器 802 的值清零。另外，相反，如果相位误差达到负的给定值，就使相位控制电路 407 的相位延迟一个时钟，把积分器 802 的值清零。这些动作在相位

控制门为“H”的区间即副信息摆动的再现中，随时进行，在相位控制门为“L”的区间，保持积分器 802 的值。

下面，说明进行以上的处理的理由。副信息摆动的 2 次谐波成分 SB 根据副信息的“0”、“1”，相位极性反转，所以相位是不确定的。因此，无法进行通常的通常相位误差检测例如上升沿彼此的相位误差检测。在此，使用上升沿以及下降沿，通过比较相位，无论副信息的“0”、“1”，能检测 -90° 到 $+90^\circ$ ，或 $+90^\circ$ 到 -90° （经过 $\pm 180^\circ$ ）的相位，能使两信号的相位一致。据此，能使两信号的相位收敛在 0° 或 180° 。

但是，即使双值信号 SC 和 2 次谐波载波 SP1 的相位一致，也无法判断该相位是收敛于 0° （正转）还是收敛于 180° （反转）。即无法判断双值信号 SC 和 2 次谐波载波 SP1 是同相还是反相。在此，在本实施例中，通过预先使用参照摆动块 102（图 2），检测相位极性，判断两个信号是同相还是偏移 180° 。

使用了参照摆动块 102 的相位极性的检测处理如下所述。如果参照摆动的再现开始，则相位极性判定门上升，在现状的 2 次谐波载波 SP1 的相位状态下，进行外差检波。这时，2 次谐波载波 SP1 经过相位极性控制电路，变为 2 次谐波载波 SP2，输入到乘法器 409 中。乘法器 409 和积分器 410 的外差检波的结果是输出了外差检测信号 HD，被输入到相位极性判定电路 804。相位极性判定电路 804 根据外差检测信号 HD，判定由分频得到的 2 次谐波载波 SP1 是收敛于 0° 还是收敛于 180° 。相位极性控制电路 805 根据判定结果，如果判定为 2 次谐波载波 SP1 是收敛于 0° ，就对 2 次谐波载波 SP1 进行正转处理，如果判定为收敛于 180° ，就进行反转处理，生成 2 次谐波载波 SP2。把 2 次谐波载波 SP2 再输入乘法器 409 中，用它的相位极性进行外差检波。然后，根据实施例 1 中说明了的处理，从双稳态电路 412 输出了副信息。

须指出的是，在所述相位极性的检测中，当检波结果的绝对值小时，能判定为上述的副信息摆动的相位控制不确定，或参照摆动中有某些缺陷，所以可以与所述结果无关，保持状态。另外，当基于相位控制的收敛结束，连续地扫描磁道凹槽时，检测结果应该是不变的。在此，可以根据检测结果的连续性进行判定，或把多个检测结果相加，或使其通过

低通滤波器，根据多个检测结果，判定相位极性。

如以上所述，实施例2的光盘再现装置使用参照摆动来判定 0° 或 180° 的相位极性，使用副信息摆动自身，使详细的 $\pm 90^\circ$ 的相位自我同步。据此，就能使用多个信息来进行比实施例1更精密的控制，能进一步提
5 高性能。

根据本发明，当从谐波的相位中具有副信息的光盘来再现相应副信息时，以预先确定的参照摆动期间中的相位状态来生成谐波载波，并在检波中使用。据此，即使发生相邻磁道的干扰导致的摆动时钟的相位偏移，也总能以最佳状态进行外差检波，再现副信息。

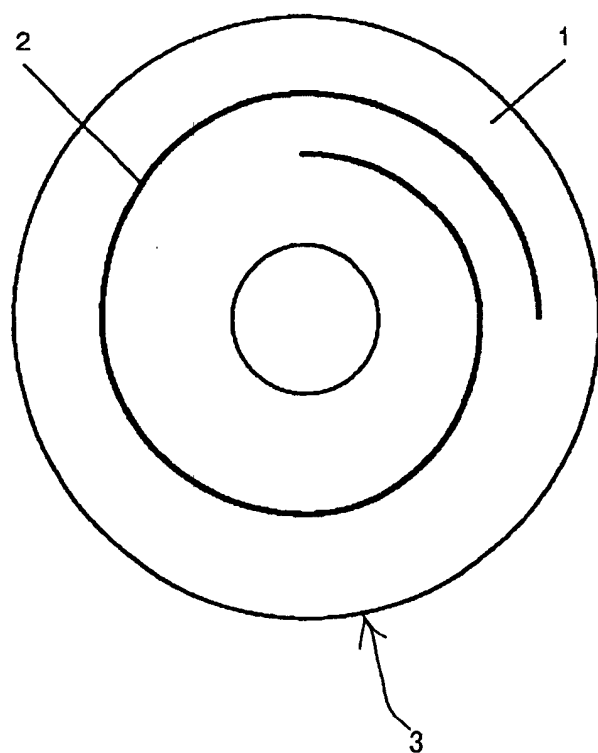


图 1

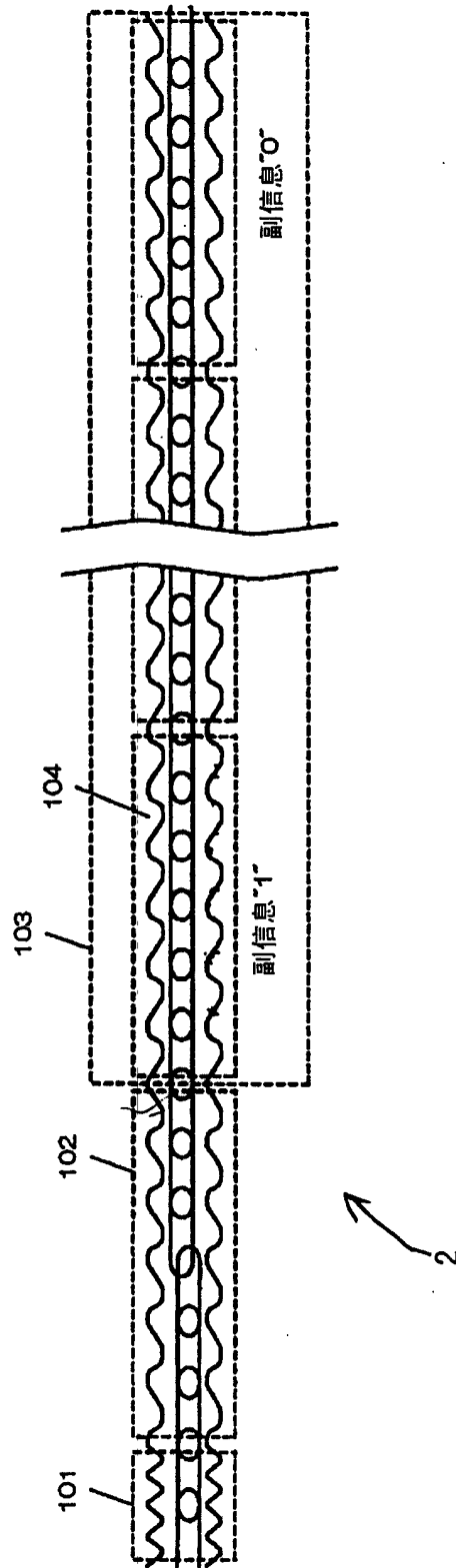


图 2

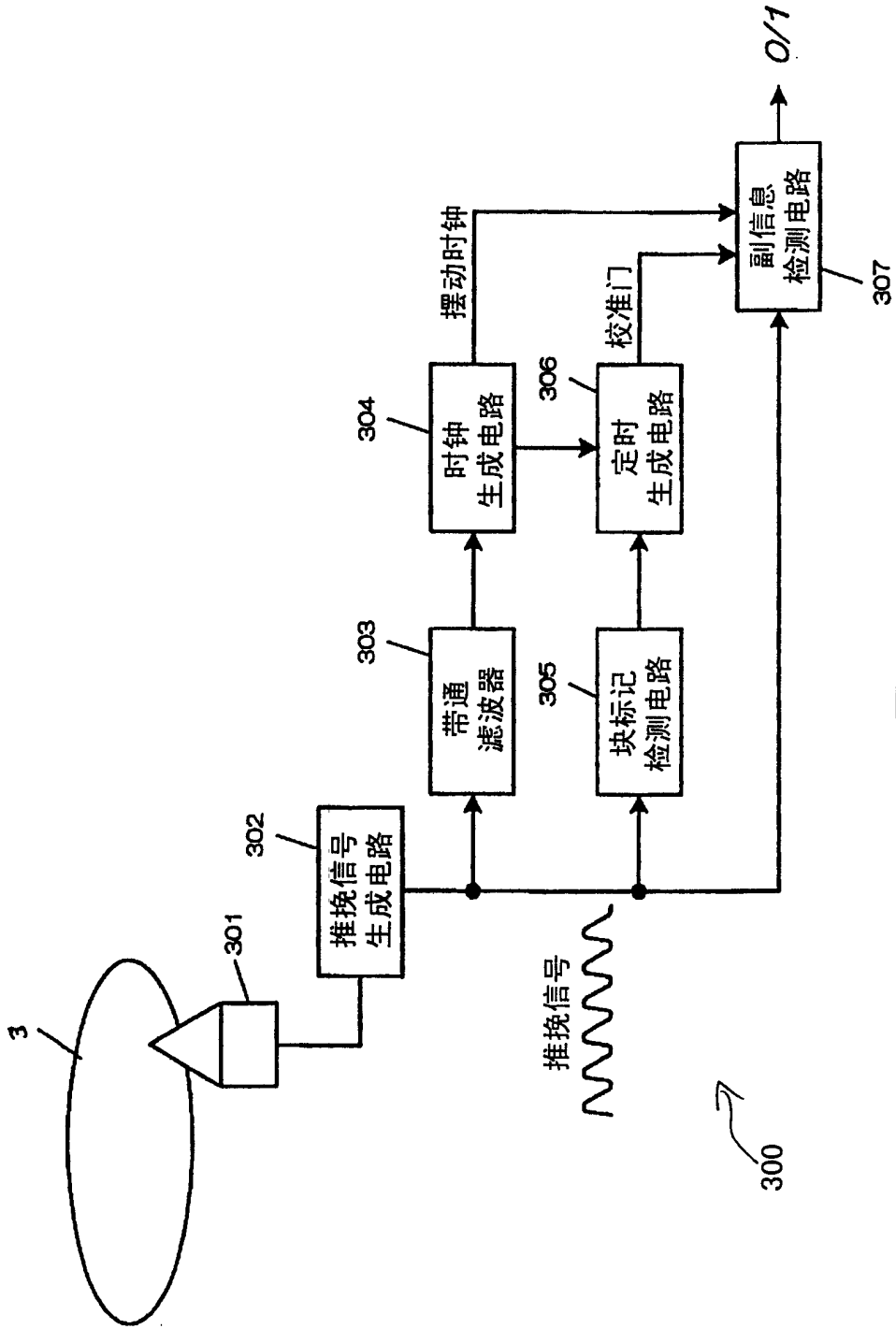


图 3

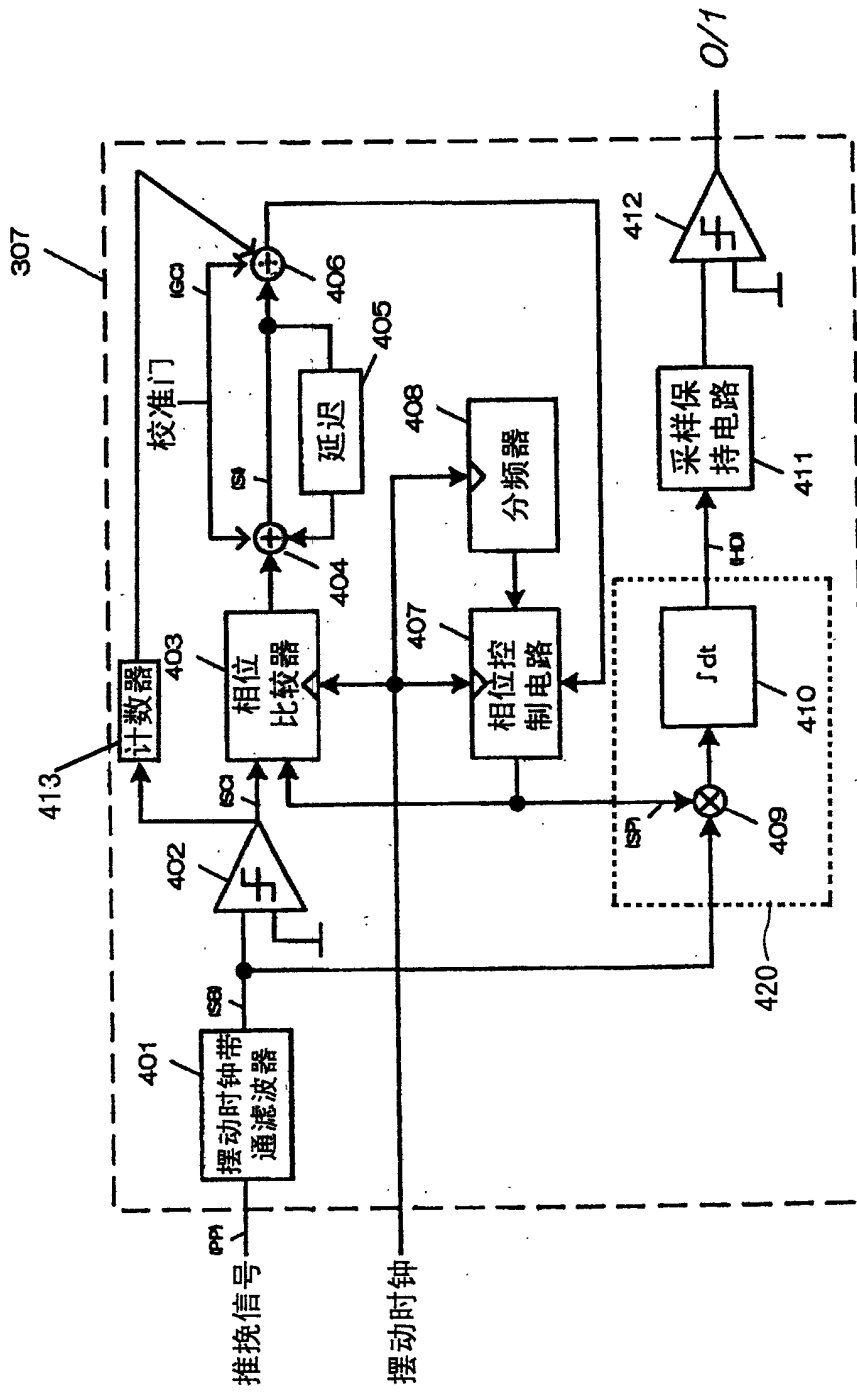


图 4

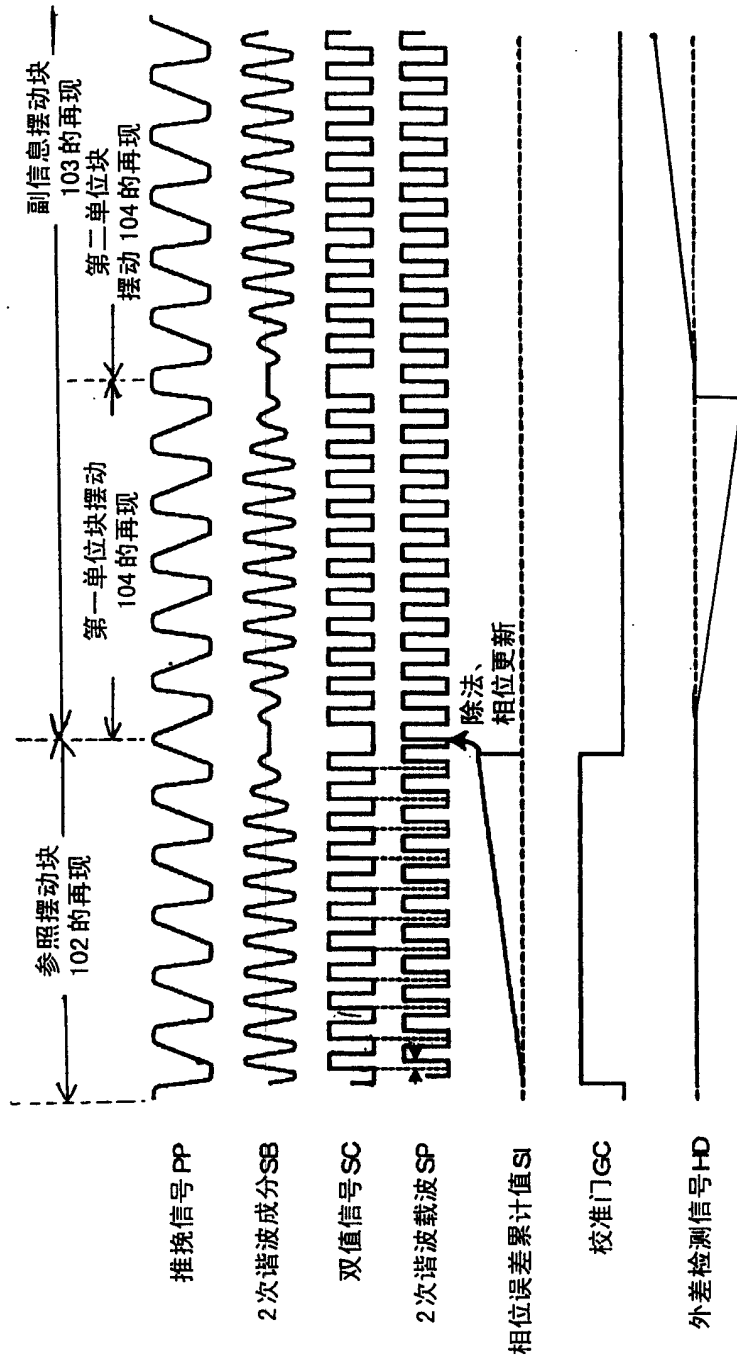


图 5

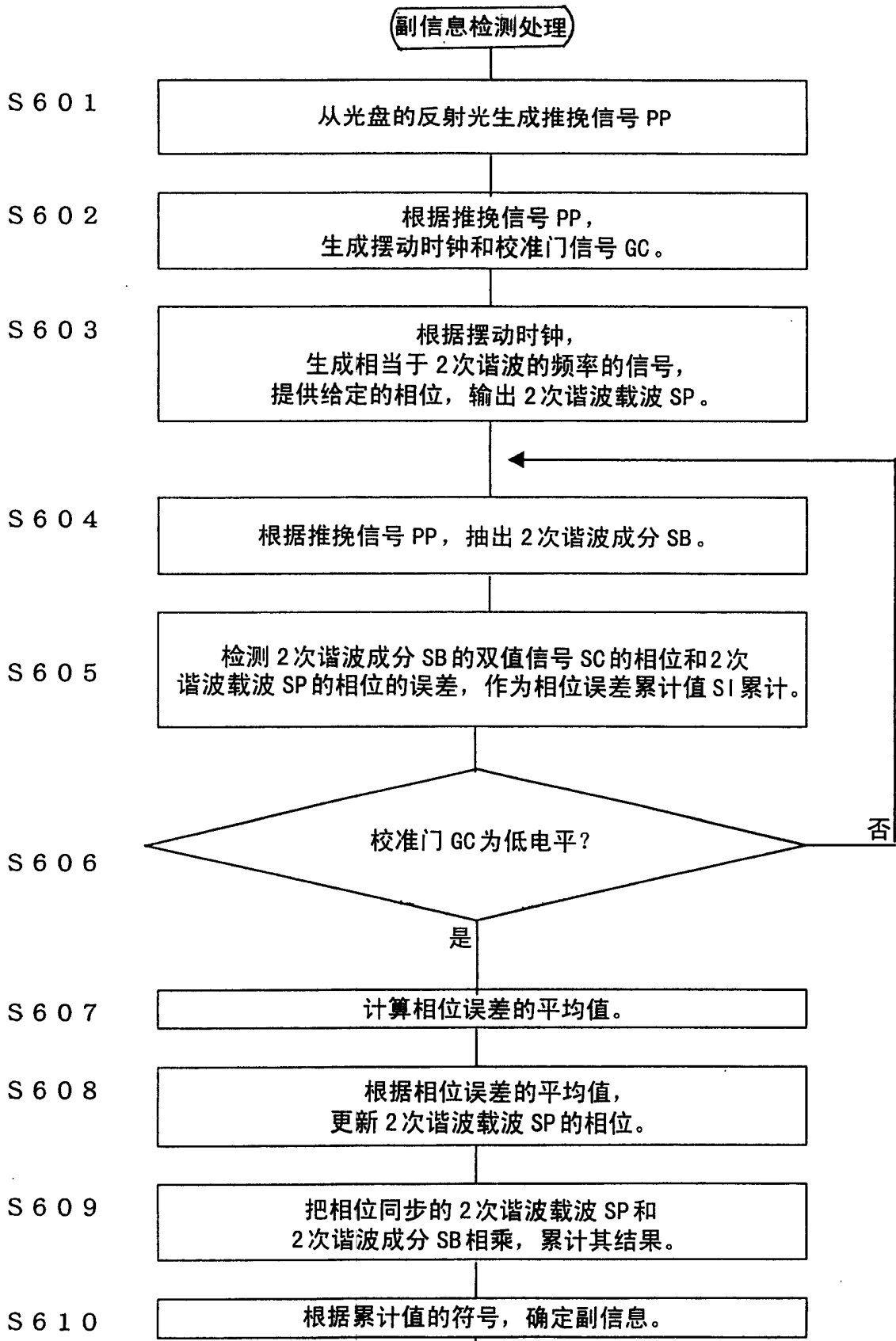


图 6 结束

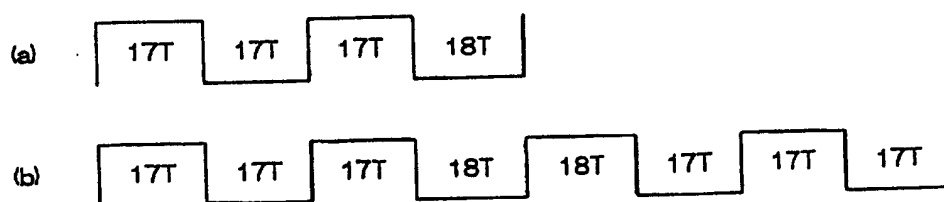


图 7

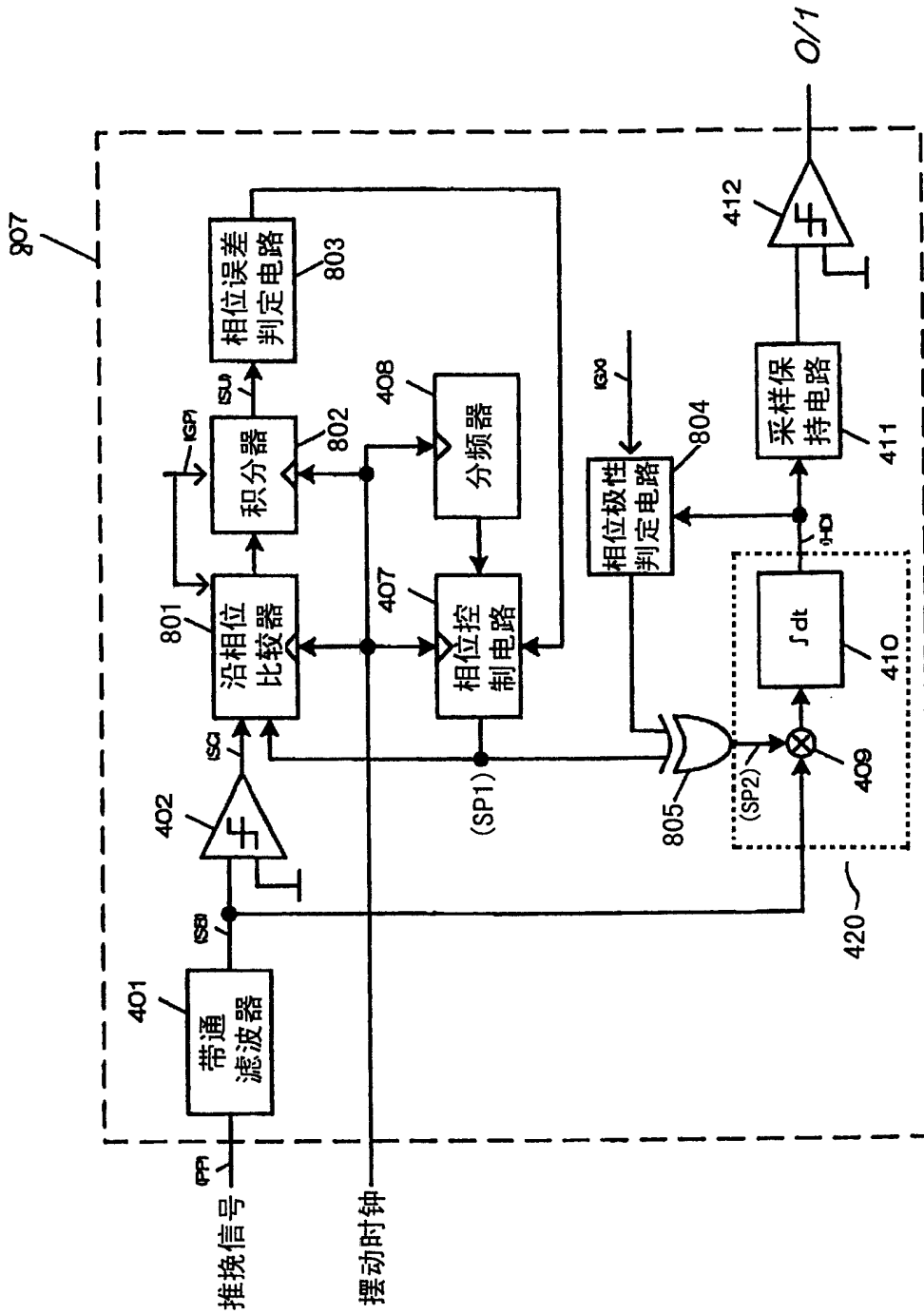


图 8

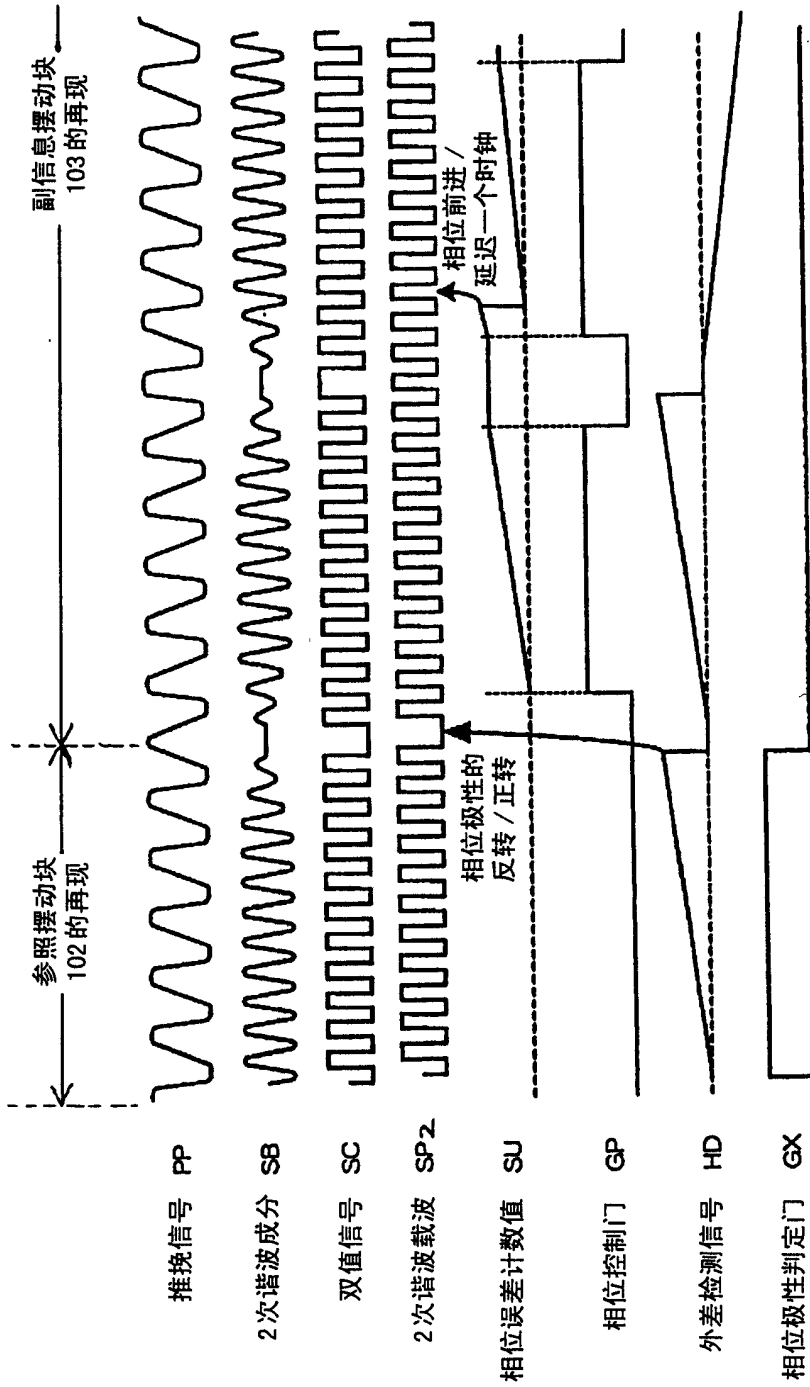


图 9