

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G11B 7/0045 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410033865.4

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1294566C

[22] 申请日 2004.4.15

[21] 申请号 200410033865.4

[30] 优先权

[32] 2003.12.25 [33] JP [31] 2003-428623

[73] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

共同专利权人 日立乐金资料储存股份有限公司

[72] 发明人 安川贵清 斋藤敦

[56] 参考文献

JP2003-162816A 2003.6.6 G11B7/0045

US2003/0123352A1 2003.7.3 G11B7/125

JP11-203728A 1999.7.30 G11B7/24

US2003/0185120A1 2003.10.2 G11B7/125

US2003/0086346A1 2003.5.8 G11B7/125

审查员 刘世昌

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司
代理人 龙 淳

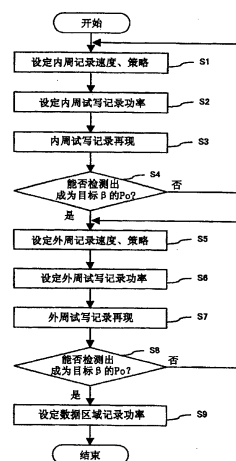
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

信息记录方法和光盘装置

[57] 摘要

本发明即使在以不同的记录速度来进行连续记录的情况下，利用简单的方法，能够确保稳定的高品质的记录性能。在光盘的内周进行试写，并且在外周也进行试写。特征在于，作为在外周的试写方法，是以基于在内周侧求出的最适合的记录功率计算出的固定的记录功率来进行外周的试写，通过这种容易的方法，确实能够除掉光盘因素的变动因素，从而能够高品质记录。



1. 一种信息记录方法, 其向具有内周侧试写区域、数据区域、外周侧试写区域的记录型光盘上照射激光来记录信息, 其特征在于,

5 在所述内周侧试写区域中以速度 v_1 进行试写, 求出记录功率 P_1 , 根据下式,

$$P_2 = P_1 \times \sqrt{(v_2/v_1)}$$

求出在所述外周侧试写区域以速度 v_2 进行试写时的记录功率 P_2 后, 在所述外周侧试写区域进行试写, 之后,

在所述数据区域上进行信息记录。

10

2. 根据权利要求1所述的信息记录方法, 其特征在于,

所述外周侧试写区域由帧构成,

在所述外周侧试写区域中的试写是经过多个帧来进行的。

15

3. 一种信息记录方法, 其向具有内周侧试写区域、数据区域、外周侧试写区域的记录型光盘上照射激光来记录信息, 其特征在于,

在所述外周侧试写区域中以速度 v_2 进行试写, 求出记录功率 P_2 , 根据下式,

$$P_1 = P_2 \times \sqrt{(v_1/v_2)}$$

20

求出在所述内周侧试写区域以速度 v_1 进行试写时的记录功率 P_1 后, 在所述内周侧试写区域进行试写, 之后,

在所述数据区域进行信息记录。

25

4. 根据权利要求3所述的信息记录方法, 其特征在于,

所述内周侧试写区域由帧构成,

在所述内周侧试写区域中的试写是经过多个帧来进行的。

5. 根据权利要求1或3所述的信息记录方法, 其特征在于,

所述内周侧试写区域的试写速度和所述外周侧试写区域的试写速度是相同的速度。

6. 根据权利要求 1 或 3 所述的信息记录方法，其特征在于，
5 所述内周侧试写区域的试写速度和所述外周侧试写区域的试写速度是不同的速度。

7. 一种光盘装置，其向具有内周侧试写区域、数据区域、外周侧试写区域的记录型光盘上照射激光来记录信息，其特征在于，具有：
10 使所述光盘旋转的主轴；
向所述光盘照射激光的激光器；以及
具有该激光器的光拾取器，

所述光拾取器在所述内周侧试写区域中以速度 v_1 进行试写，求出记录功率 P_1 ，根据下式，

15
$$P_2 = P_1 \times \sqrt{(v_2 / v_1)}$$

求出在所述外周侧试写区域以速度 v_2 进行试写时的记录功率 P_2 后，在所述外周侧试写区域进行试写，之后，在所述数据区域进行信息记录。

- 20 8. 一种光盘装置，其向具有内周侧试写区域、数据区域、外周侧试写区域的记录型光盘上照射激光来记录信息，其特征在于，具有：
使所述光盘旋转的主轴；
向所述光盘照射激光的激光器；以及
具有该激光器的光拾取器，

- 25 所述光拾取器在所述外周侧试写区域以速度 v_2 进行试写，求出记录功率 P_2 ，根据下式，

$$P_1 = P_2 \times \sqrt{(v_1 / v_2)}$$

求出在所述内周侧试写区域以速度 v_1 进行试写时的记录功率 P_1 后，在所述内周侧试写区域进行试写，之后，在所述数据区域进行信

息记录。

信息记录方法和光盘装置

技术领域

- 5 本发明涉及一种利用半导体激光器向信息记录媒体上记录信息的光盘装置。

背景技术

- 10 作为可记录数据的光盘，具有仅能够记录一次数据的补记型光盘（CD-R、DVD-R、DVD+R 等）和能够重写数据的重写型光盘（CD-RW、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW 等）。

- 15 在补记型光盘中，由有机色素构成的记录层基于激光照射而变质，形成凹坑记录数据。另一方面，在重写型光盘中，通过称为相变化的记录层的可逆变化来实现数据的重写。具体地说，如果照射高功率的激光，则由急冷效果变为非晶体状态，如果照射中间功率的激光，则由徐冷效果变为结晶状态。通过这样的相变化，进行数据的记录、消除。

- 20 在向光盘上记录时，会产生因光盘和光盘装置的组合导致的记录条件的偏差。例如，可举出温度或湿度等外部环境、光盘的记录膜特性或槽形状、光盘的弯曲等的机械特性等。在光盘装置中，采用了为了减少这样的偏差之影响的调整方法。

- 25 例如，为了在各种记录条件下进行最佳的记录，具有进行称为 OPC（Optimum Power Control）的记录激光功率的调整的光盘装置。这是在作为设置在光盘中的各个激光功率调整区域的 PCA（Power Calibration Area）中进行试写，由该区域的再现结果的上下对称性（不对称）来确定各个记录条件中的最佳激光功率的方法（例如，参照特开 2002-175624 号公报，特开 2002-298356 号公报）。

 近些年来，有缩短向光盘的记录时间的要求，希望向光盘的记录速度是高速的。作为进行高速记录的方法，具有以下方法，即通过在

光盘的内周侧区域以低的线速度来进行记录，在外周侧区域以高的线速度来进行记录，从而缩短记录所需要的时间。这里，由使光盘旋转的电极的特性等导致的光盘的旋转数具有上限，所以在内周侧可达到的线速度也有限制。为此，在设置在光盘的内周侧的 PCA 区域中，以在外周侧区域的记录速度来试写事实上不可能。另一方面，存在以下问题，即与低速记录时相比，高速记录时由记录功率的改变导致的记录品质的恶化之影响变大，所以在高速进行试写更为必要。

如上述文献所示那样，已经知道现有的设置有外周试写区域的 CD，但是在现有的外周试写区域的使用方法中，存在着处理程序复杂、不能得到充分性能等问题。

发明内容

本发明是解决上述问题做出的，提供一种利用内周侧的试写区域和外周侧的试写区域来适当地进行高速试写的方法以及采用该方法的光盘装置。

为解决上述问题，提供一种信息记录方法，其向具有内周侧试写区域、数据区域、外周侧试写区域的记录型光盘上照射激光来记录信息，在上述内周侧试写区域中进行试写，在上述外周侧试写区域进行试写，之后，通过这种信息记录方法来改善向上述数据区域进行的信息记录。

另外，提供一种信息记录方法，其向具有内周侧试写区域、数据区域、外周侧试写区域的记录型光盘上照射激光来记录信息，在上述外周侧试写区域中进行试写，在上述内周侧试写区域进行试写，之后，通过这种信息记录方法来改善向上述数据区域进行的信息记录。

而且，提供一种光盘装置，向具有内周侧试写区域、数据区域、外周侧试写区域的记录型光盘上照射激光来记录信息，该光盘装置包括：使上述光盘旋转的主轴；向上述光盘照射激光的激光器；以及具有该激光器的光拾取器，上述光拾取器在上述内周侧试写区域中进行试写，在上述外周侧试写区域进行试写，之后，通过这种光盘装置来改善向上述数据区域进行信息记录。

此外，提供一种光盘装置，其向具有内周侧试写区域、数据区域、外周侧试写区域的记录型光盘上照射激光来记录信息，该光盘装置包括：使上述光盘旋转的主轴；向上述光盘照射激光的激光器；以及具有该激光器的光拾取器，上述光拾取器在上述外周侧试写区域中进行试写，在上述内周侧试写区域进行试写，之后，通过这种光盘装置来改善向上述数据区域进行信息记录。

附图说明

- 图 1 是表示第 1 实施方式的光盘装置的构成的方框图。
- 图 2 是表示 LD 驱动电流和输出的激光功率的关系的图。
- 图 3 是表示记录功率和 β 之关系的图。
- 图 4 是表示各记录速度的 β 和 PI 误差数之间的关系的图。
- 图 5 是用于第 1 实施方式的记录功率的检测的流程图。
- 图 6 是用于第 2 实施方式的记录功率的检测的流程图。
- 图 7 是表示光盘的构成的图。
- 图 8 是表示 DVD-R 的记录波形的图。

具体实施方式

首先，说明本发明的第 1 实施方式。在本实施方式中，其目的在于，为了确保记录品质，在存在于光盘外周的试写区域中进行试写，比较光盘内周和外周的记录特性，作为其结果，除掉存在于每个光盘中的内周和外周的变动因素，同时，确保以在外周侧进行高速记录时的速度下的记录性能。

图 1 是表示本发明第 1 实施方式的光盘装置的构成的方框图。101 是信息记录媒体的光盘，102 是主轴，103 是光拾取器，104 是模拟信号处理电路，105 是伺服电路，106 是激光功率控制电路，107 是记录波形产生电路，108 是中央运算处理电路。

图 7 是表示本发明第 1 实施方式的光盘的构成的图。位于光盘最内周的 701 是试写区域 (PCA, Power Calibration Area)，接着 702 是记录信息管理区域 (RMA, Recording Management Area)，703 是导入

区域, 704 是用户数据区域, 705 是导出区域, 706 是外周的试写区域 (PCA)。

在再现时, 通过从光拾取器 103 射出的激光, 读取预先记录在光盘 101 上的信号。该信号通过模拟信号处理电路 104 送到中央运算处理电路 108。旋转控制电路 105 将作为预制于光盘上的周期信号的摆动信号或者预先记录的同步信号作为基准, 将数据读取的最适合旋转速度送到主轴 102, 将读取位置送到光拾取器, 定位到盘上的规定位置。

在记录时, 在中央运算处理电路 108 中变换成记录用信息的数据被送到激光功率控制电路 106 和记录波形产生电路 107 中。激光功率控制电路 106 控制信息记录时最适合的激光记录功率。记录波形产生电路 107 产生与记录信息的数据长度对应的记录发光波形。旋转控制电路 105 将与记录速度对应的旋转速度送到主轴 102, 将记录位置送到光拾取器, 定位到盘上的规定位置。

而且, 激光器根据环境温度改变其输出光量。为此, 激光功率控制电路 106 对应于输出变动进行激光功率的修正。图 2 是表示 LD(Laser Diode) 驱动电流和输出激光功率的关系的图。例如在两个环境 (a) (b) 中, 为了输出相同的激光功率 P_o , 必须分别流过 I_a 、 I_b 驱动电流。为此, 操作环境从 (a) 变化到 (b) 时, 激光功率控制电路需要将驱动电流 I_a 修正到 I_b , 使激光的输出功率得以稳定。

图 3 是关于记录的激光功率和再现时检测出的 β (可评价与不对称同样的再现信号的上下对称性的参数) 的图。以固定的策略改变记录功率 P_o 来记录的情况下, 象图 3 那样, 记录功率和 β 的关系为在最适合的记录功率附近是大致成比例的关系。而且, 在数据区域中进行记录的情况下, 在试写区域改变记录功率来进行记录, 之后, 再现该位置, 检测成为目标 β 的区域, 从而导出最合适的记录功率 P_o 。这里, 记录功率和 β 的关系在设计阶段预先测定, 以得到良好的记录特性的记录功率 P_o 来记录时的 β 作为目标 β , 作为试写时的目标。

图 4 是示意性表示在同一光盘中, 记录速度和再现时检测的 PI 误差的关系的图。由于对多个记录媒体进行说明其内容复杂, 所以下面描述 DVD-R。作为例子, 表示了与 8 倍速记录相对应的光盘的记录

再现结果。如果在 PI 误差的曲线的中心附近设定记录功率，对于各种记录功率的变动因素，能够进行稳定的记录。 $\beta 8$ 、 $\beta 6$ 、 $\beta 4$ 分别是 8 倍速记录，6 倍速记录，4 倍速记录的最适合的 β 值。可理解，在各个记录速度，最适合的 β 值发生变化。另外，可知随着记录速度的高速化，如果不更高精度地控制 β 值的变化，就不能确保稳定的记录品质。

图 5 是表示本发明的第 1 实施方式的流程图。首先，作为最初的步骤 S1，进行内周的记录速度的设定和策略的设定。记录速度由用户从光盘和光盘装置的组合中指定，或者设定通过光盘装置确定的记录速度。而且，策略与预先在设计阶段所进行的检测验证，或者在光盘中所进行的预置相适应。

接着在 S2 中，通过组合盘和光盘装置，以预想最适合的记录功率为中心，前后设定几个记录功率，使得能够确认记录功率和其后的再现结果的关系。

然后在 S3 中，实际上以提前设定的几个记录功率来进行记录，再现所记录的区域。在该再现结果中，进行反射率、调制度、 β 、PI 误差等的测定，检测最适当的记录功率。在由于边界条件的不同而没有求出最适合的记录功率的情况下，在进行边界条件的再设定后加以改变，并从 S1 开始重复，检测最适合的记录功率 P_o 。

而且，作为使用于试写的记录波形的一个例子，图 8 表示了 DVD 一R 的记录波形。如这里所示，3T(T 是记录时钟)、4T 的 NRZ 以 1 脉冲的记录波形来记录，5T 以上的 NRZ 以使用记录功率 P_o 和 P_m 的 2 个值的策略来进行记录。在 5T 之上的 NRZ 的记录时，推荐仅在前头和后方是高功率 (P_o)，中间是比前头、后方的记录功率低 (或者相等) 的记录功率 (P_m)。

如果求出内周的试写的最适合的记录功率，接着转移到外周的试写。在 S5 中，与 S1 相同地设定外周的记录速度，和进行策略的设定。也可有外周的记录速度和内周的记录速度相同的情况。S6 的记录功率的设定与内周的记录功率的设定不同，以外周记录速度利用预想最适合的记录功率来进行记录。该记录功率能够通过由在盘内周进行的试写结果与内周和外周的记录速度的关系的规定系数的推算来求出。记

录速度 v 和记录功率 P_0 的关系，在利用热变化的光盘中，象下面的公式 1 的 $1/2$ 次方的比例关系成立 (k 是比例常数)：

$$P_0 = k \times \sqrt{v} \quad \cdots (\text{公式 1})$$

例如，在内周 4 倍速，外周 8 倍速记录（外周记录速度÷内周记录速度=2）的情况下，如果将对应于在内周求出的 4 倍速的最适合记录功率设为 P_0 ，求出对应于外周的 8 倍速的最适合的记录功率是 $1.41P_0$ 。

但是，存在最适合记录功率对应于各个记录策略的变化的情况，此外，由于在盘的外周，记录膜的涂覆等变动因素较多，在通过计算求出的在外周的最佳记录速度判断为合适的过程中，优选至少试写 $1/4$ 周左右。大多的变动因素能够通过 $1/4$ 周的平滑化来除去。

即，在一定长度的区间中进行试写的情况下，通过以不同的记录功率来多次重复试写，求出在外周的最佳记录功率，以通过计算求出的值的记录功率来进行试写，使用判断该记录功率是否是适合的记录功率的方法，能够得到更好的结果。

在 S7 中，以在 S6 设定的记录功率来进行记录再现，进行反射率、调制度、 β 、PI 误差等的测定。而且，基于光盘装置的设计阶段预先验证的结果，判断在外周的试写结果，由记录功率和 β 的关系，确定最适合的记录功率。

而且，对于 S8 的外周最适合记录功率的确定，在 S7 中，在记录结果与最适合记录功率不同的情况下，使用计算出的结果，例如，试写的记录功率与算出后的最适合功率有 10% 之上的不同等，但在与最适合值有很大不同的情况下，从 S5 或者 S6 开始重复，降低记录速度，改变策略，进行改变记录功率等的再设定，进行再次试写的记录再现，从而求出最适合的记录功率。

在 S9 中，由内周和外周的最适合记录功率和调制度， β 等关系，能够大概算出该光盘的内周、外周的记录敏感度差，基于该结果，能够导出从内周向外周记录的记录功率。

例如，在光盘的整个表面上进行 4 倍速记录的情况下，由于仅内外周的光盘敏感度的不同造成影响，所以基于在预先设计阶段求出的

结果，进行敏感度修正。

例如，以进行敏感度差分的线形修正的形式，以下面的公式 2 的关系能够进行记录功率的设定（ P_{oo} 是外周的最适合记录功率， P_{oi} 是内周的最适合记录功率， R 是基于半径位置的系数）：

5
$$P_o = P_{oi} \times (1 + R \times P_{oo}/P_{oi}) \quad \cdots (\text{公式 } 2)$$

而且，为了保持 P_o 和 P_m 规定的比例关系，通过下面的公式 3 求出 P_m （ A 是预先确定的值，或者是基于试写求出的值）：

$$P_m = P_o/A \quad \cdots (\text{公式 } 3)$$

下面，对于内周 4 倍速、外周 8 倍速的情况，相对于相同的计算公式举出下面的关系式，其包含对应于记录速度的变更部分，作为记录功率导出的关系式的一个例子（ P_{o4} 是 4 倍速记录功率， P_{o8} 是 8 倍速记录功率， $ratio$ 是 P_{o4} 和 P_{o8} 的比例系数）：

$$P_{o4} = P_{oi} \times (1 + R \times (P_{oo}/ratio)/P_{oi}) \quad \cdots (\text{公式 } 4)$$

$$P_{o8} = (P_{oi} \times ratio) \times (1 + R \times (P_{oo}/ratio)/P_{oi}) \quad \cdots (\text{公式 } 5)$$

15 如先前所示那样，通常下面的关系成立：

$$P_{o8} = 1.41 \times P_{o4} \quad \cdots (\text{公式 } 6)$$

但是，基于 4 倍速、8 倍速的策略的关系，该系数也可改变。

而且，将在外周的记录功率的选择限定于最适合的记录功率中，考虑下面的因素：

- 20
- 光盘的外周的记录性能不充分。
 - 与光盘的内周相比，存在外周的激光功率的敏感度差较大的情况

- 在光盘外周的局部的记录中，容易受到圆周方向的变动的影响。

另外，在各个实施例，也可以这样，外周的试写功率仅作为从内周的试写导出的最适合的功率，在最适合记录功率的效率化后，以最
25 最适合记录功率为基准，改变前后几个记录功率，进行记录再现。

下面，说明本发明的第 2 实施方式。对于光盘装置的构造与图 1 所示的构造相同的内容省略了其说明。图 6 是表示本发明的第 2 实施方式的流程图。基本的操作与第 1 实施方式相同。但是，首先在外周

的试写区域进行试写，之后，在内周的试写区域进行试写，求出内外周的最适合记录功率。

在 S61，首先设定在外周的试写区域中的外周记录速度和其策略，在 S62，进行外周的通常的试写。这里，作为通常的方法，是与已有的在内周进行的方法相同的方法，利用扇区单位或者帧单位（扇区、帧是记录长度单位）改变记录功率来进行记录，结果，基于反射率、调制度、 β 、PI 误差等的测定求出记录功率的最适合值。

接着，在 S63，设定由 S62 导出的最适合记录功率，进行 1/4 周左右的试写的记录再现。结果，基于反射率、调制度、 β 、PI 误差等的测定来进行记录功率的验证。这种情况下，由于从光盘外周开始进行试写，如果进行通常的试写，受到依赖于光盘圆周方向的位置等的影响。为此，象 S63 那样，以 1/4 圆周左右的最适合记录功率来记录，需要确认其记录品质。

在 S64，在得到以最适合记录功率的希望的结果的情况下，接着，移动到 S65 的内周的试写区域，设定内周的记录速度和其策略，进行 S66 的试写，得到内周的最适合记录功率。在 S67 不能正常检测最适合记录功率的情况下，再次重复 S65、S66。

基于上面的结果，在 S68，在全部 4 倍速记录的情况下，由上述（公式 2）（公式 3），导出各个半径位置的最适合记录功率。在内周 4 倍速、外周 8 倍速记录的情况，也同样基于（公式 4）（公式 5）（公式 6）来设定记录功率，通过这样，能够进行对应于各个盘的最适合的记录。

而且，在各个实施例中，以内周和外周的记录速度是 4 倍速、8 倍速进行了说明，但不言而喻，本发明不限于这样的记录速度。另外，作为记录控制方式，也可以采用 CLV（Constant Linear Velocity）控制、ZCLV（Zone CLV）控制。

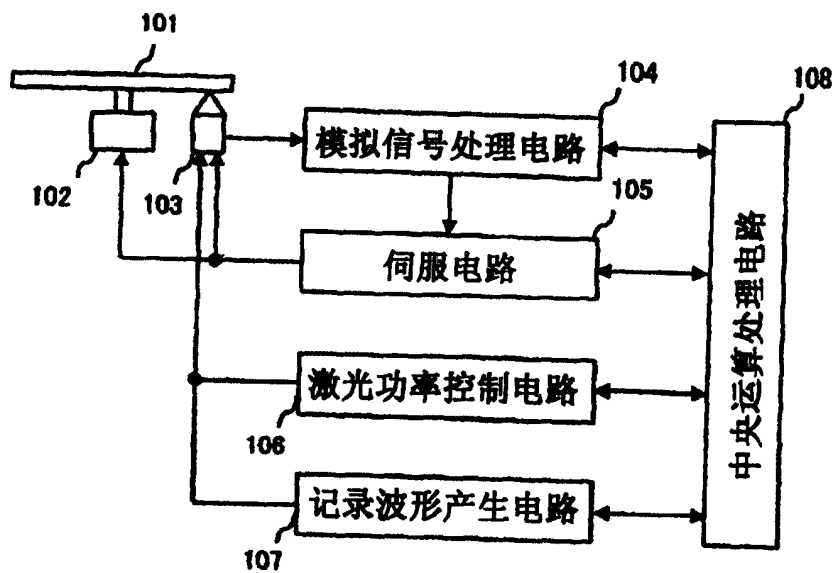


图1

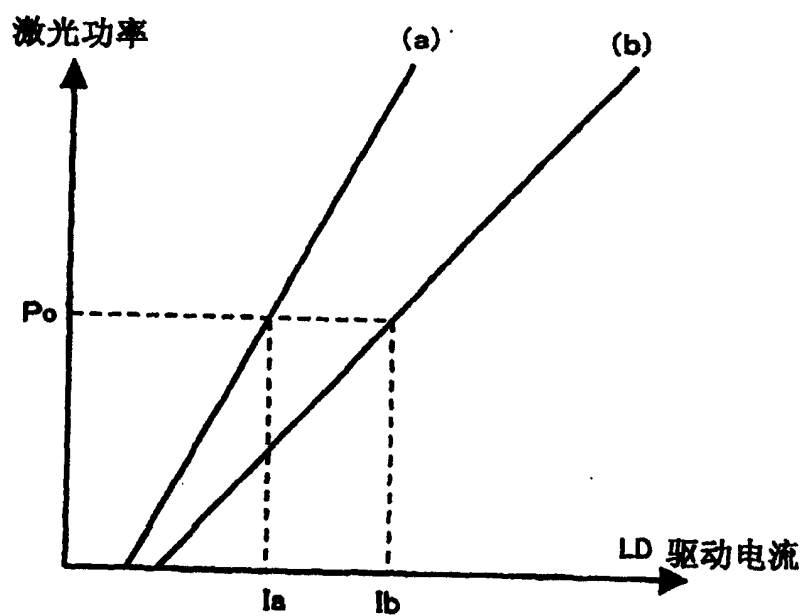


图2

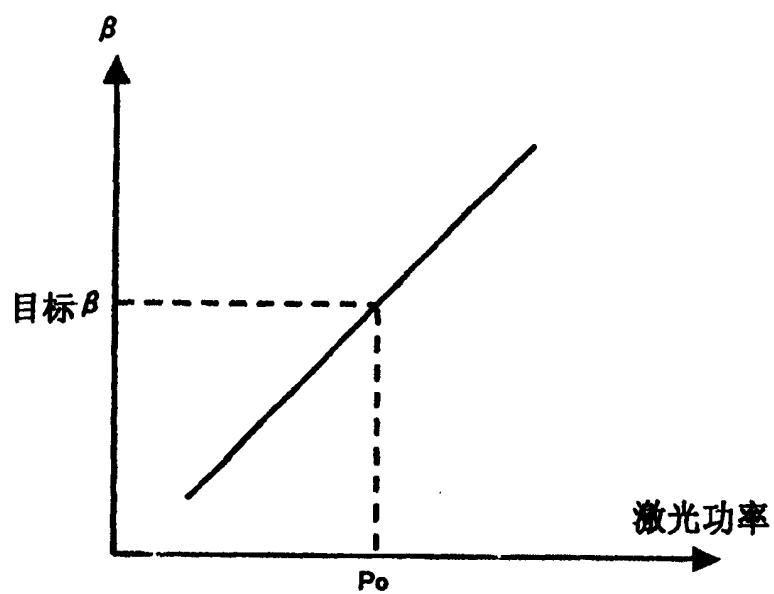


图3

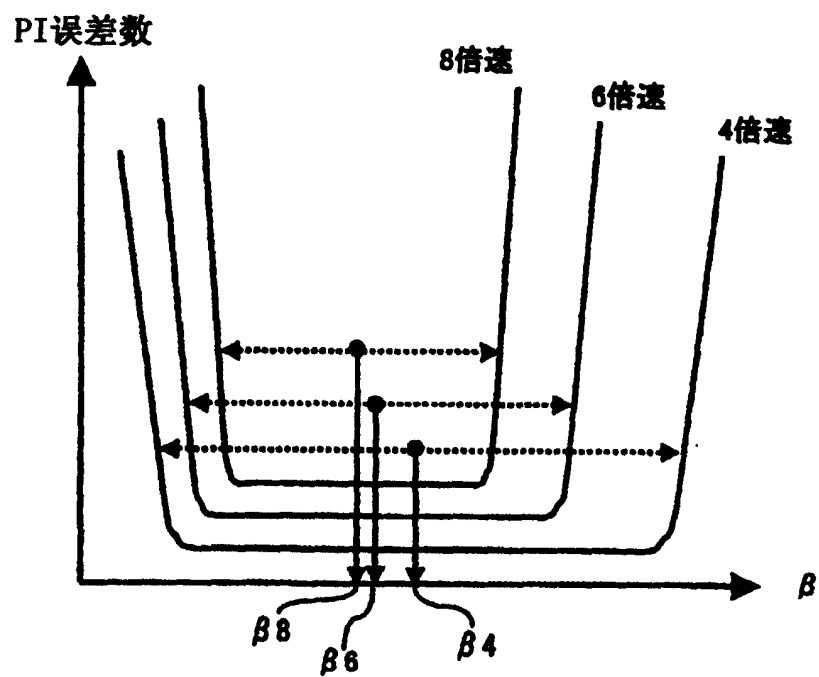


图4

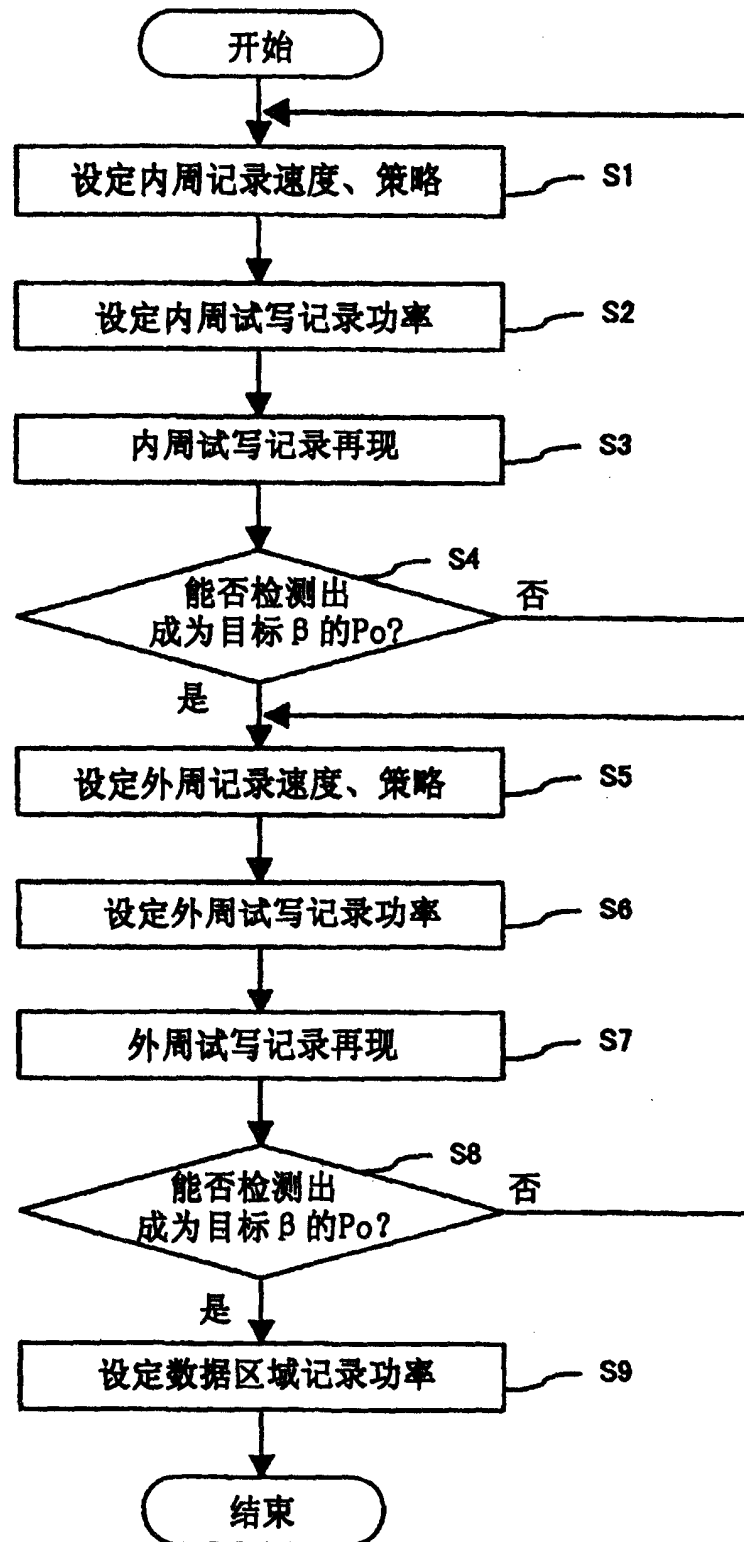


图5

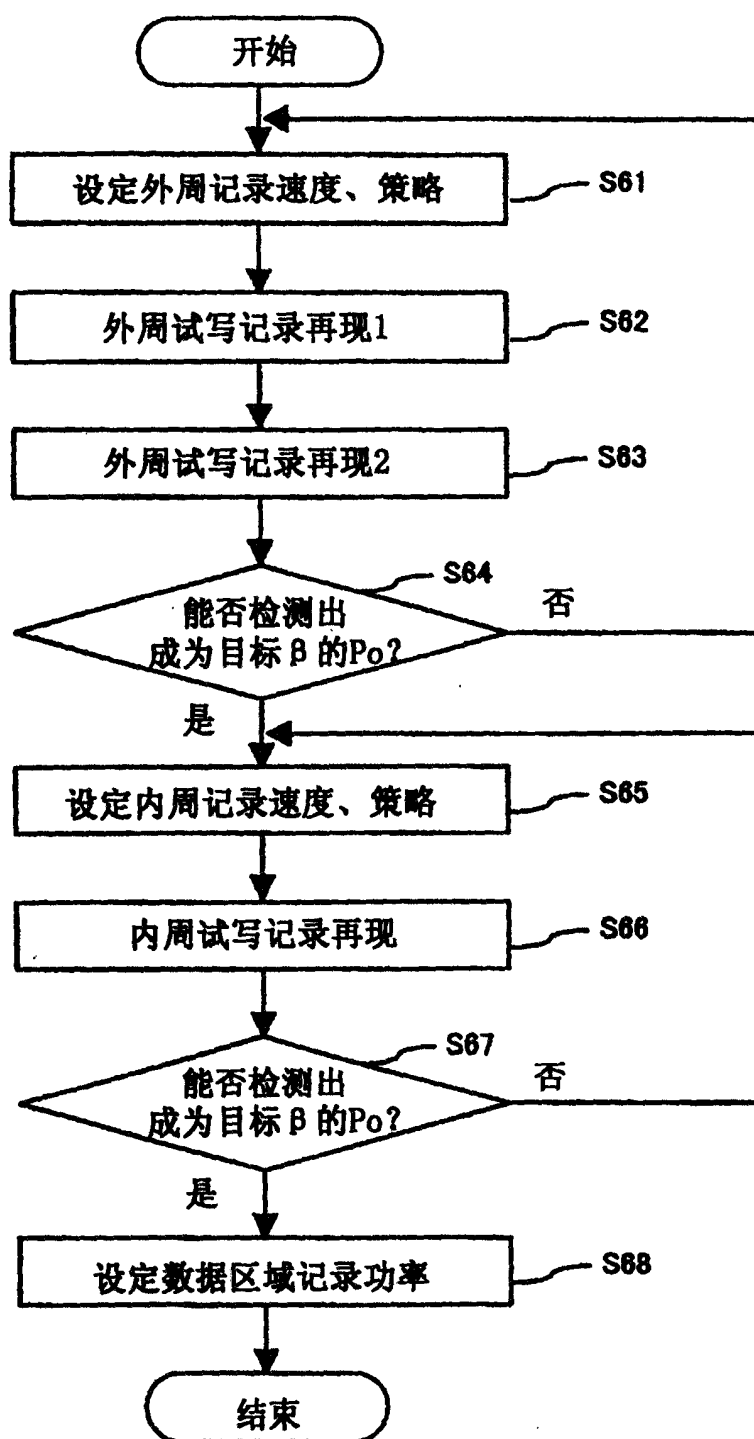


图6

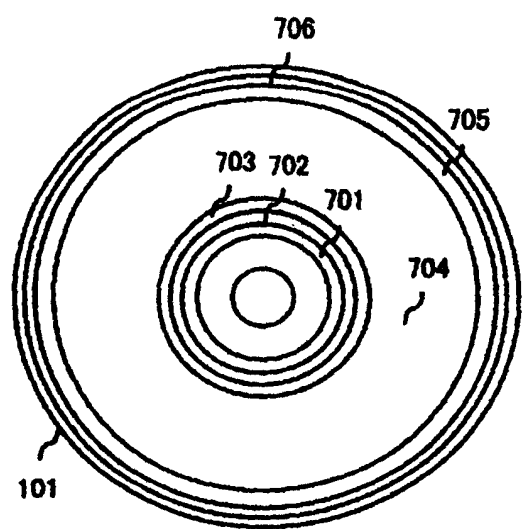


图7

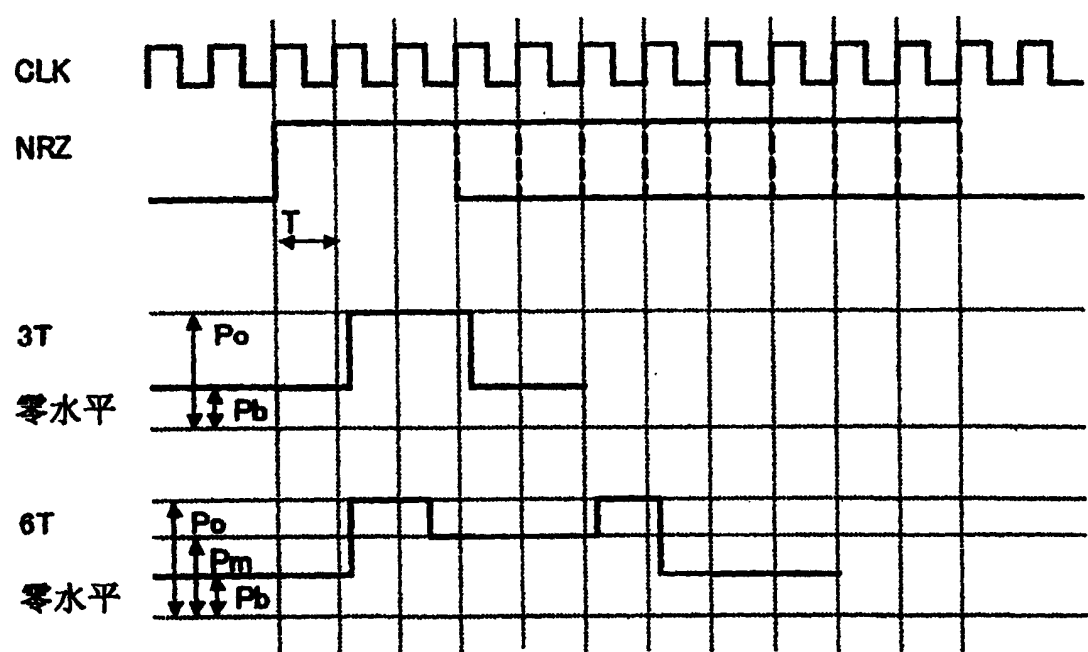


图8