

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/09 (2006.01)

G11B 7/095 (2006.01)

G11B 7/125 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02142799.2

[45] 授权公告日 2007年5月2日

[11] 授权公告号 CN 1314020C

[22] 申请日 2002.9.18 [21] 申请号 02142799.2

[30] 优先权

[32] 2001. 9. 20 [33] KR [31] 01 - 58369

[32] 2002. 7. 5 [33] KR [31] 02 - 39056

[73] 专利权人 日立 - LG 数据存储韩国公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 林载哲

[56] 参考文献

US4850695A 1989. 7. 25

US6239572B 2001. 5. 29

US6061310A 2000. 5. 9

JP201 - 93163A 2001. 4. 6

审查员 卢 静

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 李家麟

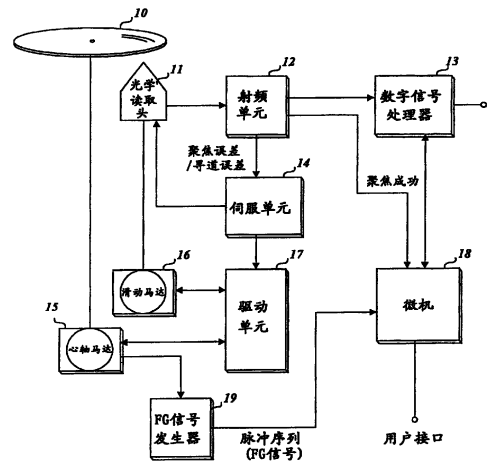
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

[54] 发明名称

测量盘片记录介质轴振动的方法

[57] 摘要

本发明涉及测量旋转盘片轴振动的方法和装置。本轴振动测量方法选择盘片记录介质的多个等间隔(45°~120°间隔)角度位置进行聚焦操作,在每个所选择位置进行聚焦操作,测量每次从聚焦操作开始到精确聚焦之间的聚焦时间,并且根据所测量到的聚焦时间计算盘片记录介质的轴振动。本方法可以精确测量旋转盘片轴振动的数量。



1. 一种测量盘片记录介质轴向振动的方法，其特征在于，包括以下步骤：
  - (a) 在盘片记录介质上环形安排的位置上选择多个相等间隔的位置进行聚焦操作；
  - (b) 在每个选择的位置进行聚焦操作；
  - (c) 测量完成各个聚焦操作所需的聚焦时间；并且
  - (d) 根据测量的聚焦时间计算盘片记录介质的轴向振动。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在两个相邻位置之间的角度不大于 120 度。
3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述步骤(c)根据在各个聚焦操作中从盘片记录介质中反射的光强度中得到的信号确定聚焦精确度。
4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，进一步包括根据计算的轴向振动减小盘片记录介质的再现速度的步骤。
5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，进一步包括根据计算的轴向振动调整聚焦伺服机构的特性的步骤。
6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，按对于所有测量到的聚焦时间偏差的比例确定计算的轴向振动。
7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，步骤(b)是在盘片记录介质旋转一周的期间进行的，所述等间距位置数目  $n \geq 3$ 。
8. 一种测量盘片记录介质轴向振动的方法，其特征在于，包括以下步骤：
  - (a) 旋转盘片记录介质并在所述盘片记录介质旋转一周的期间输出 8 个 FG 信号脉冲；
  - (b) 在盘片即介质旋转时对每个脉冲计数；
  - (c) 当脉冲计数等于  $8(n+k \times i)+i$  时进行聚焦操作，其中  $n$  为任意数字， $k$  为连续聚焦尝试之间的旋转数目， $i$  为小于或等于 8 的数；
  - (c) 测量需要完成每次聚焦操作的聚焦时间，并且存储测量到的时间以及测量聚焦时间时的位置标记；以及
  - (d) 根据测量的聚焦时间计算盘片记录介质的轴向振动。
9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述位置标记，总脉冲计数除以盘片记录介质旋转一周期间的脉冲数目的余数，其中当盘片记录介质旋转

时产生脉冲。

10. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，在盘片记录介质旋转一周期间执行所述步骤 (b) 和 (c)。

11. 如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，其中在所述步骤 (a) 中的旋转速度比盘片记录介质的数据再现速度慢。

12. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，在盘片记录介质旋转一周期间所述步骤 (b) 和 (c) 只在  $n$  个位置中的一个位置进行聚焦操作和测量该处的聚焦时间。

13. 一种测量盘片记录介质轴向振动的方法，其特征在于，包括以下步骤：

(a) 检测旋转的盘片记录介质上的当前位置；

(b) 任何时候当检测位置是预定的等间隔位置中之一，并且这些位置按环形安排在盘片记录介质上时，进行聚焦操作、测量完成聚焦操作所需的聚焦时间、以及根据聚焦时间测量轴向振动的幅度；并且

(c) 当再现盘片记录介质时，根据在每个位置处测量到的幅度调整聚焦伺服系统的增益使之适合每个等间隔位置的下一个到来的再现区域。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，由总脉冲数除以盘片记录介质旋转一周期间的脉冲数目的余数识别位置，其中，当盘片记录介质旋转时产生脉冲。

## 测量盘片记录介质轴振动的方法

### 技术领域

本发明涉及测量旋转盘片轴振动的方法和装置。

### 背景技术

安装在个人计算机中的诸如盘片驱动器之类的盘片装置通过心轴马达以高速旋转放置在转盘上的例如光盘或数字通用(versatile)光盘之类的光学盘片。当旋转盘片时,盘片装置进行跟踪操作和光学拾取器物镜的聚焦操作,没有差错地检测写在旋转盘片记录层上的信号。

根据由记录层反射光束产生的跟踪和聚焦误差信号分别调整跟踪和聚焦操作。这种跟踪和聚焦操作保证了最佳的信号读取条件。

但是,如果由心轴马达高速旋转的盘片轴振动,就难以用聚焦伺服(servo)机构来保持在记录层上的精确聚焦。这样,在这种情况下,需要调整聚焦伺服增益来增加聚焦伺服系统的灵敏度。

在盘片的轴振动太严重以至于不能通过调整聚焦伺服增益来补偿的情况下,就不可能再现高速旋转的盘片。如果确定是不可能的,就必需减小盘片的旋转速度或弹出盘片而不进行不必要的再现尝试。

由于这个原因,需要精确测量盘片轴振动为多少。

### 发明内容

本发明的一个目的是提供一种精确测量待再现的(reproduced)盘片的轴振动的方法。

本发明的另一个目的是提供一种控制聚焦伺服系统来补偿旋转盘片的轴振动的方法。

本发明的另一个目的是提供一种检测盘片各个相位的轴振动幅度,并且对轴振动各个相位进行聚焦伺服控制微调的方法。

一种测量旋转盘片记录介质轴振动的方法的特征是包括下列步骤:选择盘片记录介质的多个相等间距的角度位置来进行聚焦操作;在每个选择的位置处控制聚焦操作;测量从每次开始聚焦操作到精确聚焦的聚焦时间;并且根据测量的聚焦时

间计算盘片记录介质的轴振动。

测量盘片记录介质的轴振动的另一个方法的特征是包括下列步骤：检测旋转的盘片记录介质的当前角度位置，任何时候当位置是预定等间隔角度位置中之一时，在检测位置处测量轴振动幅度；当再现盘片记录介质再现时，根据在预定等间隔位置处的所有测量幅度调整聚焦伺服机构的特性使之适合当前区域的下一个即将到来的再现区域。

#### 附图说明

所包括的附图提供了对本发明的进一步理解，示出了本发明的较佳实施例，并且和描述一起用于解释本发明的原理，其中：

图 1 是盘片装置的方框图，其中放入了根据本发明测量盘片的轴振动的方法；

图 2 是本轴振动测量方法的第一个较佳实施例的流程图；

图 3 示意地示出由于盘片轴振动的不同聚焦时间；

图 4 是本轴振动测量方法的第二个较佳实施例的流程图；

图 5 示意地示出在第二个实施例当  $k=2$  的情况中的聚焦时间测量尝试；

图 6 示出包括在盘片的部分相位处测量到的聚焦时间的示意表。

#### 具体实施方式

为了更完全地理解本发明，现在将参考附图描述本发明的实施例。

图 1 是盘片装置的方框图，其中，放入了根据本发明的测量盘片轴振动的方法。

图 1 中的盘片装置包括读取诸如光盘 (CD) 或数字通用光盘 (DVD) 之类的盘片 10 上记录的信号的光学读取头 11；RF 单元 12，它把读取头 11 读取的信号转换成二进制信号，通过组合读出信号产生一个 FE(聚焦误差)信号和一个 TE(跟踪误差)信号，并且当精确聚焦完成时输出一个 FOK(聚焦成功)信号；DSP(数字信号处理器)13，DSP 处理二进制信号把它们恢复成原始数据；伺服单元 14，伺服单元根据来自 RF 单元 12 的 TE 和 FE 信号控制读取头 11 的物镜的聚焦和跟踪操作；心轴马达 15，在伺服单元 14 的控制下旋转盘片 10；滑动(sled)马达 16，在盘片 10 上径向地移动读取头 11；驱动单元 17，驱动心轴马达 15 和滑动马达 16；FG 信号发生器 19，当心轴马达 15 旋转盘片 10 时 FG 信号发生器 19 产生脉冲序列(也称作“FG 信号”)；以及微型计算机 18，它根据相位上

的聚焦时间差测量盘片 10 的每个相位上的轴振动幅度，并且根据所测量的轴振动控制聚焦伺服系统。

图 2 是由图 1 中盘片装置实现的本轴振动测量方法的第一个较佳实施例的流程图。

当盘片 10 放置到盘片装置中时，微型计算机 18 控制伺服单元 14 通过心轴马达 15(S10)旋转所放置的盘片并且通过读取头 11 的物镜使一个光束在盘片 10 上精确聚焦。同时，微型计算机 18 计算来自 FG 信号发生器 19(S11)产生的 FG 信号脉冲。在这个阶段的盘片 10 的旋转速度基如此的低，使得在盘片 10 旋转一周期间至少可以重复三次聚焦操作。

任何时候当由于精确聚焦而从 RF 单元 12(S12)中输出 FOK 信号时，微型计算机 18 用内部定时器测量从聚焦开始到接收 FOK 信号为止的时间。微型计算机 18 存储每次测量到的时间(S13)。

同时，微型计算机 18 根据来自 FG 信号发生器 19 的计数脉冲数目检查是否完成一周旋转(S14)。例如，如果在旋转一周期间从 FG 信号发生器 19 输出 6 个脉冲，则微型计算机 18 检查脉冲数目是否为 6 个。

如果不是 6 个，就说明还没有完成一周的旋转，以致微型计算机 18 使物镜返回它的垂直初始位置(S15)，并且再次进行聚焦操作(S16)。重复聚焦操作的时间间隔最好设置为旋转时间的三分之一。也就是，如果周旋转需要时间 T，那么如图 3 所示，时间间隔设置为  $T_f = T/3$ 。可以使用脉冲计数代替时间间隔  $T_f$  作为再次开始聚焦操作的条件。也就是，当 FG 脉冲的计数是 1, 3 和 5 时，聚焦操作就开始了。

微型计算机 18 测量和存储(S13)从再次开始聚焦操作到输出 FOK 信号之间的时间。重复这些操作直到旋转一周完成。图 3 示出在上述操作期间产生的有关信号的波形。

在完成盘片的一周旋转之后(S14)，微型计算机 18 计算三次测量时间(图 3 中的 T1, T2, T3)的偏差。计算的偏差表示旋转盘片 10 的轴振动幅度。

最后，微型计算机 18 调整伺服单元 14 的聚焦增益或增加 FE 信号的放大比率来，使得聚焦伺服环路依照所计算偏差(也就是轴振动的幅度)的比例而更加灵敏。另一方面，微型计算机 18 可以把再现速度设置成比最高速度较低的速度(S18)。因为这样的调整，尽管盘片 10 带有轴振动以最高速度(或比最高速度较低的速度旋转)，也可以容易地保持在物镜和盘片 10 的记录层之间的精

确聚焦距离。

如果测量到的轴振动(计算的偏差)超过了允许的补偿范围,则微型计算机 18 不调整聚焦伺服系统而弹出所放置的盘片 10。

在图 2 中的第一个实施例中,在盘片的三个相位处,也就是每  $120^\circ$ ,测量聚焦时间。但是,如果把盘片分成更多的相位角来测量聚焦时间,就可以得到更精确的轴振动。

为了得到如上更多的聚焦时间,物理机械必需以比给出的盘片旋转速度更快的速度进行聚焦操作,但是,物理机械的加速是有限的。

图 4 是解决这种限制的本轴振动测量方法的第二个较佳实施例的流程图。

假设在第二个实施例中在盘片 10 的一周旋转期间输出 FG 信号的 8 个脉冲。并且微型计算机 8 已经嵌入中断服务程序,任何时候施加 FG 信号的一个脉冲时,就执行该中断服务程序(ISR)。

ISR 计算每个脉冲(S20),并且,如果计数是  $8n$ ,  $8(n+k)+1$ ,  $8(n+2\times k)+2$ ,  $8(n+3\times k)+3$ ,  $8(n+4\times k)+4$ ,  $8(n+5\times k)+5$ ,  $8(n+6\times k)+6$ , 和  $8(n+7\times k)+7$ , (S21)中的一个,其中  $n$  是任意数字,则就进行聚焦操作和测量,并存储相应的聚焦时间,如上所述(S22)。常数  $k$  是连续聚焦尝试之间的旋转数目。例如,如果  $k$  是 1,则将在盘片 10 再完成一周旋转后的盘片 10 的下一个相位角处进行下一次聚焦尝试,如果  $k$  是 2,则在再两次旋转后进行下一次聚焦尝试。

如果进行聚焦操作象在每个相位角处进行的那样,就不必要故意地减小盘片旋转速度来测量每个相位角处的聚焦时间。

图 5 示意地示出当  $k$  是 2 时的聚焦时间测量尝试。在每个相位角处得到聚焦时间后,ISR 增加测量计数(S23)。在下一个相位角处连续地进行聚焦时间的测量操作直到测量计数变成 8。

在进行聚焦操作 8 次后,计算 8 个存储的聚焦时间的偏差(S25)。根据该偏差(也就是轴振动的幅度),ISR 减小盘片再现速度或调整聚焦伺服系统的灵敏度(S26),或弹出所放置的盘片 10。最后,微型计算机 18 禁止 ISR 不再被 FG 信号的脉冲激励(S27)。

代替整个盘片,可以逐个调整盘片的各个相位角的聚焦伺服系统特性。对单个调整,微型计算机 18 存储相位标识能以及在上述说明实施例中测量的聚焦时间。相位标识脉冲计数除以在一周旋转期间产生的脉冲数目的余数,例如,在图 2 的第一个实施例中为 6,在图 4 的第二个实施例中为 8。

通过上述操作，在计算所有测量的聚焦时间的平均  $T_{avg601}$  和在各个测量时间和平均  $T_{avg601}$  之间的各自时间差 602 之后，微型计算机 18 构造了一张如图 6 所示的信息表。

然后，如果开始盘片的数据再现，则微型计算机 18 参考写在所构造的信道表中的时间差 602 预测下一个相位的幅度，并且在读取头 11 到达下一个相位前调整聚焦伺服系统的增益。例如，如果时间差  $DT_M$  最小，则在当前再现点从当前相位  $M$  到达相位  $M+1$  以前，提高聚焦伺服系统的增益来补偿在  $M+1$  相位处的轴振动的较大幅度。

上述轴振动测量方法保证了稳定的数据再现而不会由于带有轴振动的盘片旋转而使聚焦失败，并且在旋转盘片的轴振动太严重以至于不能补偿时，避免对于旋转盘片的不必要的再现尝试。

熟悉本技术领域的人员将清楚，可以对本发明进行不同的修改和变化而不背离本发明的精神或范围。这样，意味着本发明包括了发明的修改和变化，如果所述修改和变化包含在所附的权利要求和它们的等价技术方案中。



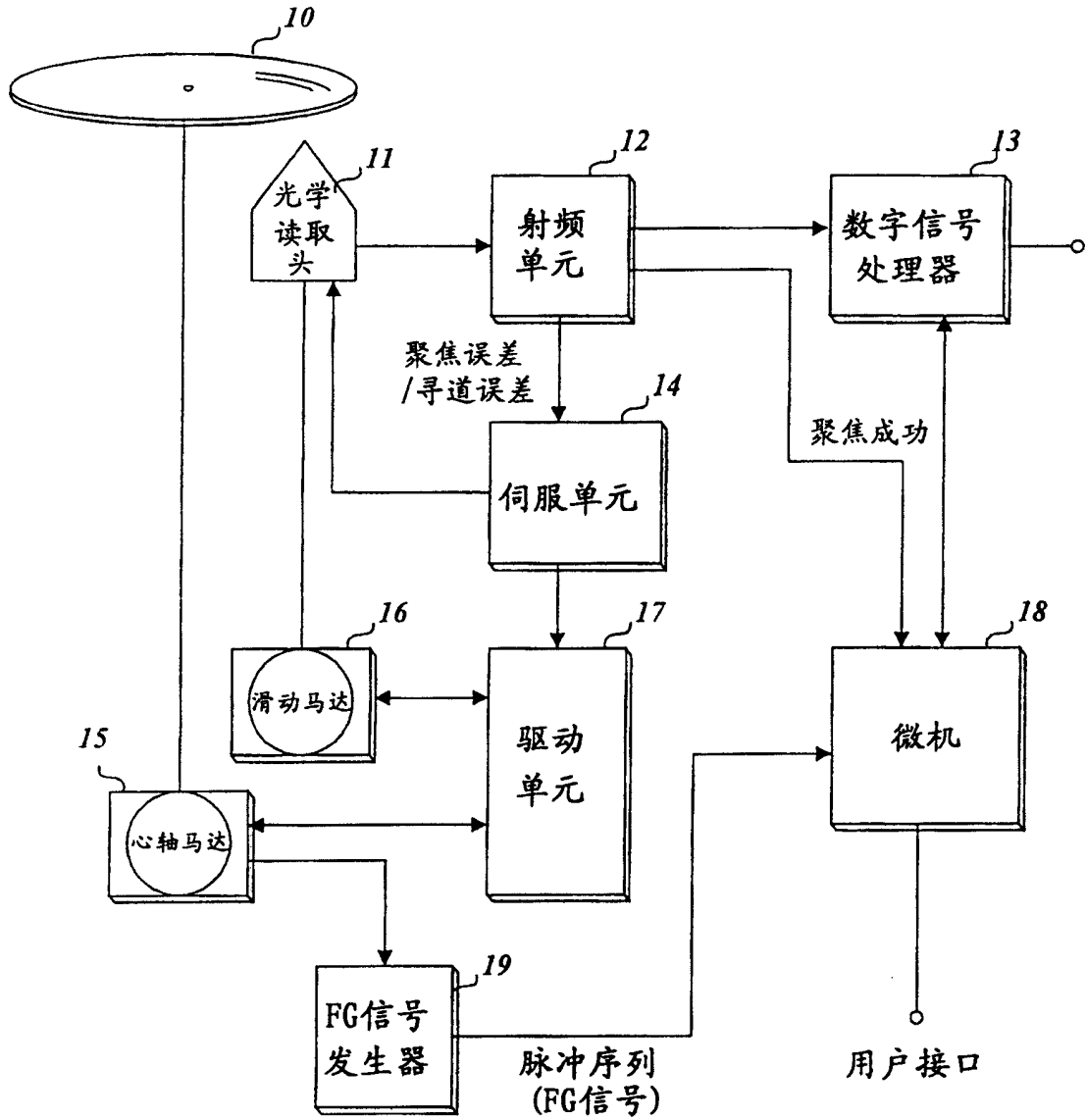


图 1

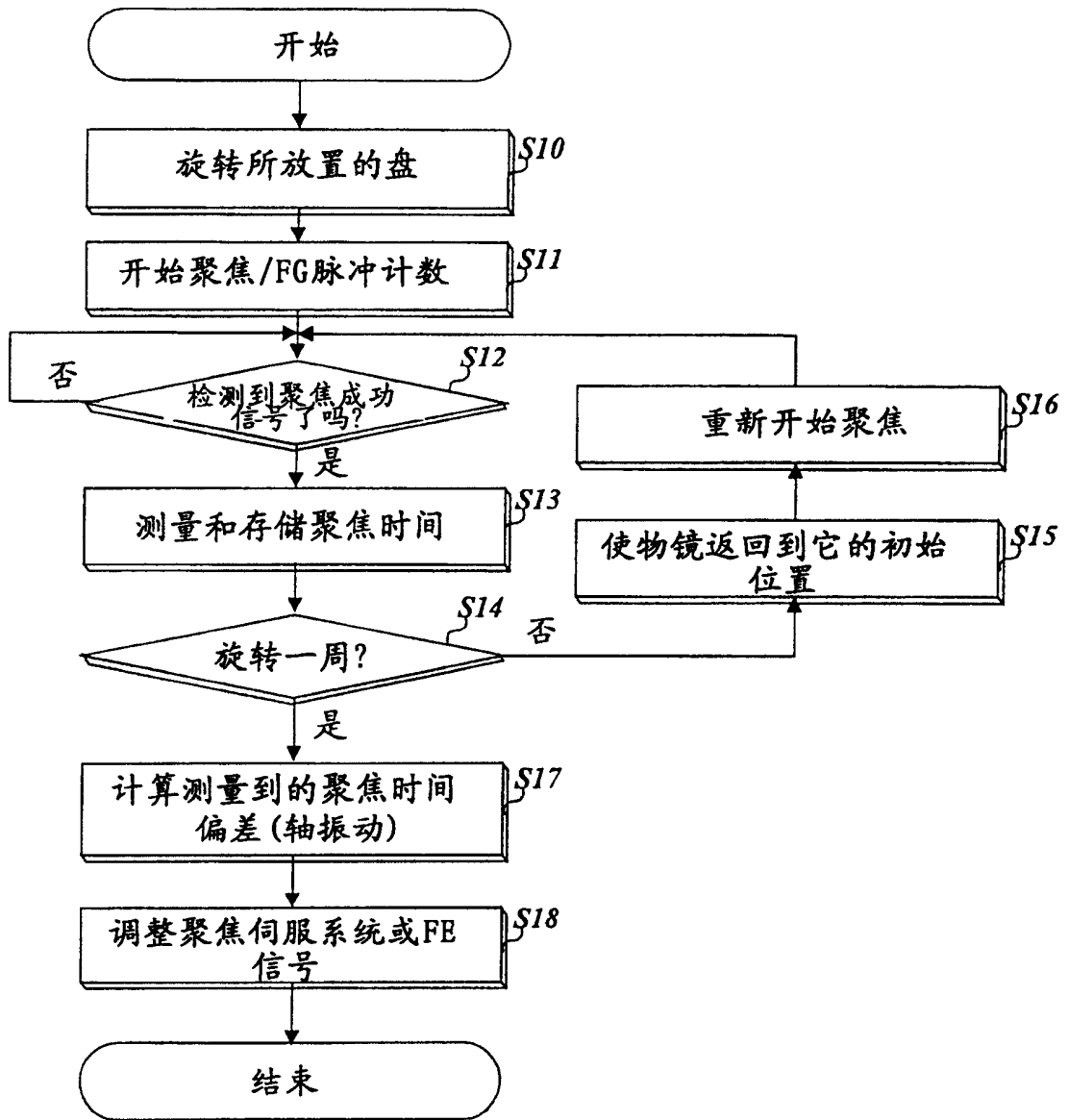


图 2

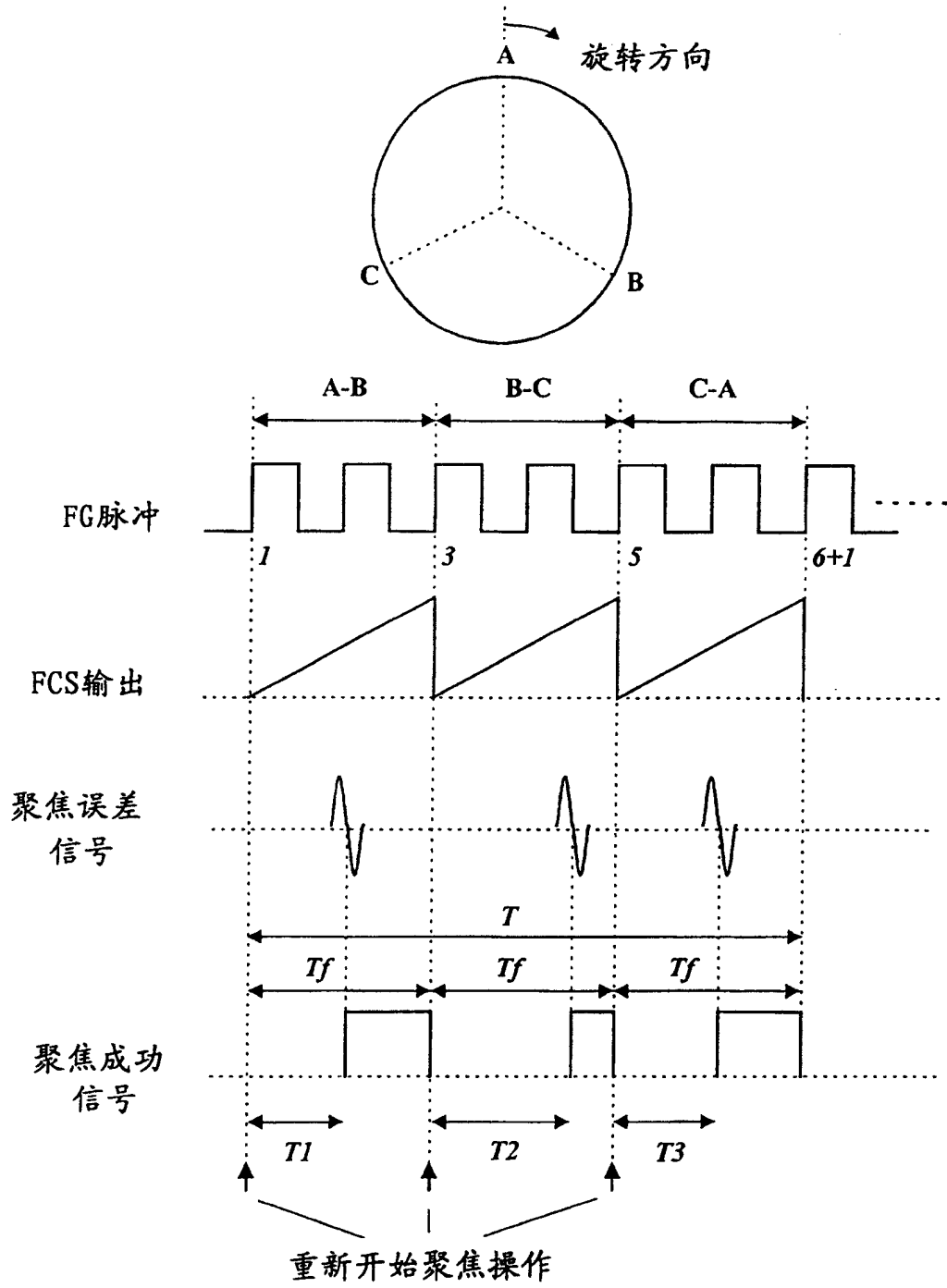


图 3

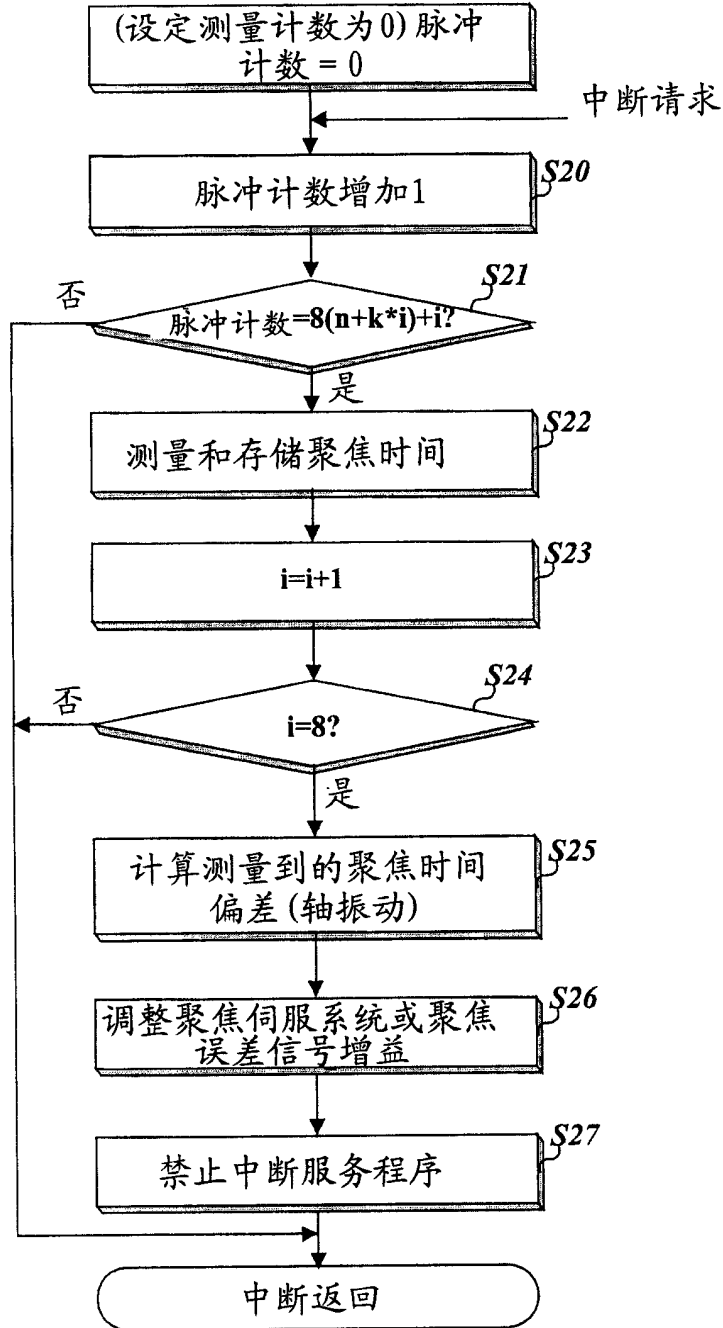


图 4

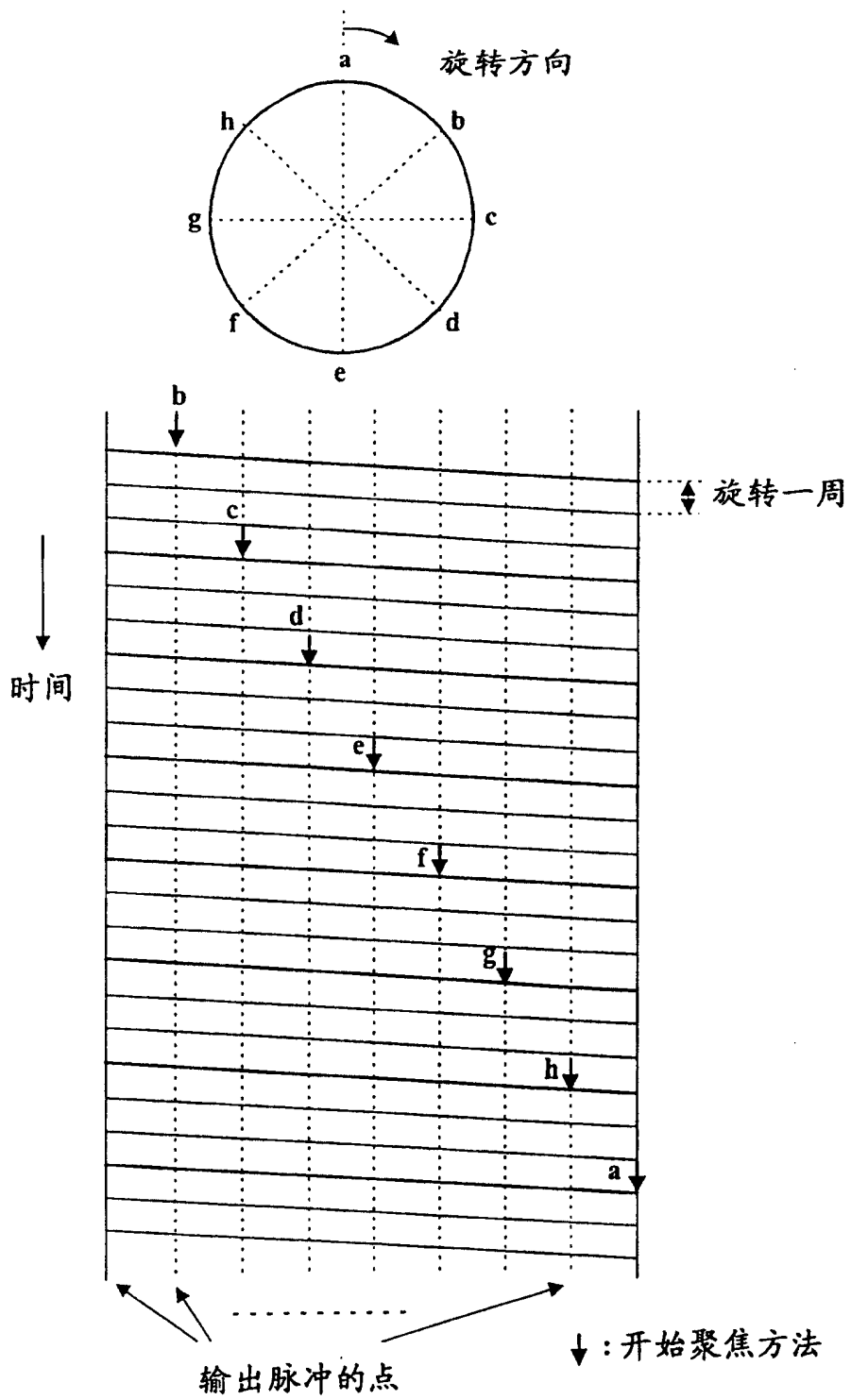


图 5

相位 (k)	聚焦时间	时间偏差
0	T0	DT0
1	T1	DT1
2	T2	DT2
⋮	⋮	⋮
M	T <sub>M</sub>	DT <sub>M</sub>
⋮	⋮	⋮
N	T <sub>N</sub>	DT <sub>N</sub>
平均聚焦时间: T <sub>avg</sub>		

602

601

相位 =  $360 * k / (N+1)$   
其中 N+1 是 6 或 8

图 6