[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G11B 7/095 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99118401.7

[45] 授权公告日 2006 年 3 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1246845C

[22] 申请日 1999.8.30 [21] 申请号 99118401.7

[30] 优先权

[32] 1998. 8.29 [33] KR [31] 35421/98

[32] 1998. 8.29 [33] KR [31] 35422/98

[32] 1999. 3.13 [33] KR [31] 8482/99

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 朱盛晨 朴仁植 马炳寅 郑钟三 柳长勋 高祯完 李坰根 徐仲彦

审查员 刘世昌

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 郭鸿禧

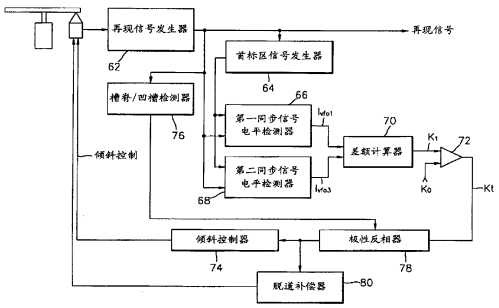
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称

伺服误差检测方法和设备以及检测跟踪误差的方法

[57] 摘要

在光盘上记录和再现数据的设备，包括：再现信号发生器，产生包括径向对的和信号 V1 与 V2、和信号 RF sum 及来自盘反射光信号的推挽信号 RF pp 的再现信号；首标区检测器，产生首标区信号；第一同步信号电平检测器，通过与从首标区检测器接收的首标区信号同步，检测第一首标区中同步信号幅度 lvfo1；第二同步信号电平检测器，通过与所述首标区信号同步，检测在第二首标区中同步信号幅度 lvfo3；差额计算器，计算第一同步信号幅度 lvfo1 与第二同步信号的幅度 lvfo3 的差额。



1. 一种用于检测从记录区分为扇区的光盘再现数据的设备的伺服误差的方法，每个扇区具有用于通知地址的首标，首标具有在相反方向偏离光道中心记录的第一首标和第二首标，第一首标和第二首标具有记录扇区地址的地址区和记录用于检测记录在地址区中的地址信号的同步信号的同步信号区，该方法包括步骤:

当第一首标中的再现信号的同步信号的电平是 lvfo1 和第二首标中的同步信号的电平是 lvfo3 时，通过 lvfo1 的幅度与 lvfo3 的幅度之比来检测伺服误差，其中所述幅度之比为(lvfo1-lvfo3)/(lvfo1+lvfo3)。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其中再现信号是分为四个扇区的光检测器中的径向对的和信号 V1 或 V2。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其中再现信号是推挽信号 RF_pp，所检测伺服误差信号是倾斜误差信号。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其中再现信号是和信号 RF_sum，所检测伺服误差信号是跟踪误差信号。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其中通过在正切方向对从相邻的多个扇区获得的幅度之比取平均获得幅度之比。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其中通过在径向对从相邻的多个扇区获得的幅度之比取平均获得幅度之比。

7. 如权利要求 1 所述的方法， 其中在每一槽脊/凹槽光道中反相幅度之比。

8. 一种用于检测从记录区分为扇区的光盘再现数据的设备的伺服误差的方法，每个扇区具有用于通知地址的首标，首标具有在相反方向偏离光道中心记录的第一首标和第二首标，第一首标和第二首标具有记录扇区地址的地址区和记录用于检测记录在地址区中的地址信号的同步信号的同步信号区，该方法包括步骤:

当第一首标中的再现信号的同步信号的电平是 lvfo1 和第二首标中的同步信号的电平是 lvfo3 时，通过 lvfo1 的幅度与 lvfo3 的幅度之比来检测伺服误差，

其中所述幅度之比为(lvfo1-lvfo3)/lo，这里，lo 表示镜像信号的电平。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其中再现信号是分为四个扇区的光检测器中的径向对的和信号 V1 或 V2。

10. 如权利要求 8 所述的方法，其中再现信号是推挽信号 RF_pp，所检测伺服误差信号是倾斜误差信号。

11. 如权利要求 8 所述的方法，其中再现信号是和信号 RF_sum，所检测伺服误差信号是跟踪误差信号。

12. 如权利要求 8 所述的方法，其中通过在正切方向对从相邻的多个扇区获得的幅度之比取平均获得幅度之比。

13. 如权利要求 8 所述的方法，其中通过在径向对从相邻的多个扇区获得的幅度之比取平均获得幅度之比。

14. 如权利要求 8 所述的方法， 其中在每一槽脊/凹槽光道中反相幅度之比。

15. 一种用于在记录区分为扇区的光盘上记录数据和再现数据的设备，每个扇区具有用于通知地址的首标， 首标具有在相反方向偏离光道中心记录的第一首标和第二首标，第一首标和第二首标具有记录扇区地址的地址区和记录用于检测记录在地址区中的地址信号的同步信号的同步信号区，包括:

再现信号发生器，用于产生包括径向对的和信号 V1 与 V2、和信号 RF_sum 以及来自从光盘反射的光信号的推挽信号 RF_PP 的再现信号;

首标区检测器，用于产生首标区信号，该信号包含来自从再现信号发生器接收的再现信号的首标区;

第一同步信号电平检测器，用于接收再现信号发生器的输出，通过与从首标区检测器接收的首标区信号同步，检测在第一首区中的同步信号的幅度 lvfo1;

第二同步信号电平检测器，用于接收再现信号发生器的输出，通过与从首标区检测器接收的首标区信号同步，检测在第二首区中的同步信号的幅度 lvfo3;

差额计算器，用于计算第一同步信号电平检测器检测的第一同步信号的幅度 lvfo1 与第二同步信号电平检测器检测的第二同步信号的幅度 lvfo3 的差额。

16. 如权利要求 15 所述的设备，其中包括一比较器，用于比较差额计算器计算的差额值 K_1 与参考值 K_0，并输出这二值之间的差值 K_t。

17. 如权利要求 16 所述的设备，其中参考值 K_0 是在规则化参考状态下测量的差额值。

18. 如权利要求 17 所述的设备，其中光盘包括槽脊光道，凹槽光道和用于分离槽脊光道与凹槽光道的摆动，用径向摆动产生的摆动信号的变化量确定偏离光道的量。

19. 如权利要求 16 所述的设备，其中从差额计算器输出的差额值 K_l 确定为(lvfo1-lvfo3)/(lvfo1+lvfo3)。

20. 如权利要求 16 所述的设备，其中光盘包括槽脊光道和凹槽光道，该设备还包括按照槽脊/凹槽光道将差值 K_t 的极性反相的极性反相器。

21. 如权利要求 20 所述的设备，其中还包括槽脊/凹槽检测器，用于接收再现信号发生器提供的再现信号，检测槽脊/凹槽光道，以及提供检测结果给极性反相器。

22. 如权利要求 20 所述的设备，其中还包括按照极性反相器的输出控制倾斜的倾斜控制器。

23. 如权利要求 15 所述的设备，其中第一同步信号电平检测器和第二同步信号电平检测器从再现信号发生器产生的推挽信号 RF_pp 检测同步信号的电平。

24. 如权利要求 23 所述的设备，其中参考值 K_0 是不存在倾斜的所测量差额值。

25. 如权利要求 21 所述的设备，其中还包括用于按照极性反相器的输出补偿光道偏离的跟踪控制器。

26. 如权利要求 15 所述的设备，其中参考值 K_0 是不存在光道偏离时所测量的差额值。

27. 如权利要求 15 所述的设备，其中第一同步信号电平检测器和第二同步信号电平检测器从再现信号发生器产生的和信号 RF_sum 检测同步信号的电平。

28. 如权利要求 16 所述的设备，其中还包括

镜像区域信号发生器，用于产生镜像区域信号，从再现信号发生器提供的再现信号中的和信号 RF_sum 通知镜像区；以及

镜像信号电平发生器，用于接收再现信号发生器提供的再现信号中的和信号 RF_sum，通过与镜像区域信号发生器产生的镜像区域信号同步检测镜像

信号的电平 lo，

其中差额计算器计算第一同步信号电平检测器检测的第一同步信号的电平 lvfo1，第二同步信号电平检测器检测的第二同步信号的电平 lvfo3，以及镜像信号电平 lo 的差额。

29. 如权利要求 28 所述的设备，其中从差额计算器输出的差额值 K_1 确定为(1vfo1-lvfo3)/lo。

30. 一种用于检测从光盘再现数据的设备的伺服误差的方法，所述光盘具有第一参考信号和第二参考信号，它们在相反的方向上偏离光道中心记录并具有相同的图案，该方法包括步骤:

当在从光盘再现的再现信号中第一参考信号的电平为 lvfo1 且第二参考信号的电平为 lvfo3 时，由用 K_1=(lvfo1-lvfo3)/(lvfo1+lvfo3)确定的差额值 K_1 来检测伺服误差。

31. 如权利要求 30 所述的方法，其中光盘分为在光道上具有预定长度的扇区，每一扇区包含参考信号，且从相邻扇区获得的差额值被平均。

32. 一种用于检测从具有第一参考信号和第二参考信号的光盘再现数据的设备的跟踪误差的方法，所述第一和第二参考信号在相反的方向上偏离光道中心记录并具有相同的图案，该方法包括步骤:

当在从光盘再现的和信号 RF_sum 中、第一参考信号的电平为 lvfo1 且第二参考信号的电平为 lvfo3 时，由用 K_1=(lvfo1-lvfo3)/(lvfo1+lvfo3)确定的差额值 K_1 来检测跟踪误差。

33. 如权利要求 32 所述的方法，其中光盘分为在光道上具有预定长度的扇区，每一扇区包含参考信号，且从相邻扇区获得的差额值被平均。

34. 一种用于检测从具有第一参考信号和第二参考信号的光盘再现数据的设备的倾斜误差的方法，所述第一和第二参考信号在相反的方向上偏离光道中心记录并具有相同的图案，该方法包括步骤:

当在从光盘再现的推挽信号 RF_pp 中第一参考信号的电平为 lvfo1 且第二参考信号的电平为 lvfo3 时，由用 K_1=(lvfo1-lvfo3)/(lvfo1+lvfo3)确定的差额值 K_1 来检测倾斜误差。

35. 如权利要求 34 所述的方法，其中光盘分为在光道上具有预定长度的扇区，每一扇区包含参考信号，且从相邻扇区获得的差额值被平均。

伺服误差检测方法和设备以及检测跟踪误差的方法

技术领域

本发明涉及一种用于在盘上记录数字数据和从盘上再现数字数据的光记录/再现设备，尤其涉及用于通过比较记录在盘的首标区中的同步信号电平检测伺服误差的方法，适用于该方法的设备，保证作为最佳地控制伺服机构的基础的推挽信号的质量的光盘，控制记录/再现设备的伺服机构的方法，检测跟踪误差的方法，以及检测倾斜误差的方法。

背景技术

不仅在仅用于再现的诸如 DVD-ROM 的光盘中，而且在诸如 DVD-RAM 的可记录光盘中，当记录密度变得较高时，由于如盘的倾斜和脱道的伺服误差，信号的质量显著变坏。特别是，在可记录的盘中，当在记录期间存在伺服误差时，伺服误差的影响使记录质量变坏，在再现相关部分期间，由于伺服误差而令信号质量的变坏变得严重。

在 DVD-RAM 光盘中，信息记录在光道上，光道由槽脊(land)光道和凹槽(groove)光道组成。每当光盘旋转一次，槽脊光道和凹槽光道交替。槽脊光道和凹槽光道在 DVD-RAM 光盘中被交替，以便在初始阶段提供跟踪引导，并减小高密度窄道中相邻光道之间的交扰。

光道由具有均匀长度的扇区组成。在盘的制造期间提供一预压纹的首标区作为物理划分扇区的手段。扇区的物理地址记录在预压纹的首标区中。

每一扇区由记录物理标识数据(PID)的首标区和数据区组成。

图 1A 示出 DVD-RAM 盘中槽脊光道的物理结构形状。图 1B 示出槽脊光道中推挽信号的波形。

在光道的每一扇区中重复设置首标区。在一个首标区中记录具有相同值的四个 PID(PID1 到 PID4)。设置 PID1 和 PID2 偏离光道中心一定量，设置 PID3 和 PID4 以与 PID1 和 PID2 相反的方向偏离光道中心，因此即使当激光斑点 25 偏离光道中心时也可正确地读 PID。此外，槽脊光道中 PIE1 和 PID2 及 PID3 和 PID4 的排列与凹槽光道中的相反。在槽脊光道中可获得图 1B 中

所示的推挽信号。

图 2A 示出 DVD-RAM 盘中凹槽光道的物理形状。图 2B 示出凹槽光道中推挽信号的波形。

图 3 示出图 1A 至图 2A 中所示放大的首标区。在首标区结构中，以相反方向设置 PID1 和 PID2 以及 PID3 和 PID4 偏离光道中心一相同量值。用于同步化并检测 ID 的特定频率的 vfo 信号和表示扇区物理地址的 ID 信号记录在各个 PID 中。vfo 信号具有 4T 的记录图案(pattern)(T 是时钟信号的周期)。

如图 3 所示，首标区由 vfo1 33 和 ID1(PID1)34，vfo2 35 和 ID2(PID2)36，vfo3 37 和 ID3(PID3)38，以及 vfo4 39 和 ID4(PID4)40 组成。

在图 3 中，当激光斑点通过凹槽光道的首标区时，得到图 4A 中所示的推挽信号 RF_pp 和图 4B 所示的和信号 RF_sum。在图 4A 中，vfo1 信号 42 对应于图 3 的 vfo1 信号区 33。vfo3 信号 43 对应于 vfo3 信号区 37。

图 5 示出用于获得图 4A 所示推挽信号和图 4B 所示和信号的设备的结构。在图 5 中，标号 50 表示分为四个扇区的光检测器。标号 52 和 54 表示加法器。标号 56 表示计算器。

图 5 所示的设备输出由一分为四的光检测器的光接收单元 A 到 D 检测的信号的和信号 RF_sum，各个光接收单元的径向对 A 和 D，以及 B 和 C 的和信号 V1 和 V2，以及作为 V1 和 V2 的差信号 V2－V1 的推挽信号 RF_pp。

图 10 示出用于补偿倾斜的常规技术和用于通过记录在光盘的光道上的特定图案检测倾斜量的方法。该特定图案与光道的前一方向和光道的中心重合并以参考凹坑 A 和/或参考凹坑 B 的形式实现。

通过相互比较从图 10 所示的参考图案再现的信号能够获得倾斜信息，由此能够按照获得的倾斜信息操作一倾斜补偿设备或通过改变再现信号的均衡器系数补偿这些信号。

图 10 所示的参考图案位于盘的任意位置并对检测正切倾斜(光道方向的倾斜)有效。

然而，在图 10 的常规技术中，用于检测倾斜的参考图案的长度太短。为了检测倾斜图案的正确位置需要另一图案。此外，不能检测径向倾斜(在辐射方向的倾斜)。由于实际上径向倾斜大于正切，倾斜参考图案不是如此有用。

由于需要精确地管理记录/再现设备的伺服机构，以保持最佳记录/再现状态，需要以高分辨率管理伺服误差信号。

然而，伺服误差信号的精度随盘或再现设备而变。因此，难于精确管理伺服机构。

发明内容

为了解决上述问题，本发明的第一个目的是提供一种改进的检测伺服误差的方法。

本发明的第二个目的是提供一种适用于上述方法的检测伺服误差的设备。

本发明的第三个目的是提供一种具有确保再现信号质量的改进规范的光盘，所述再现信号是最佳控制伺服机构的基础。

本发明的第四个目的是提供一种用于控制记录/再现设备的伺服机构的方法。

因此，为了达到第一的目的，提供一种用于检测设备的伺服误差的方法，该设备用于在盘上记录数据和从盘上再现数据，在该盘的数据区中记录了具有均匀大小的参考图案，包括步骤：通过记录在彼此分离的至少两个位置上的参考图案的幅度与相应于参考图案的再现信号的幅度之比，来检测记录/再现设备的伺服误差。

为了达到第二个目的，提供一种用于在记录区分为扇区的光盘上记录数据和再现数据的设备，每个扇区具有用于通知地址的首标，首标具有在相反方向偏离光道中心记录的第一首标和第二首标，第一首标和第二首标具有记录扇区地址的地址区和记录用于检测记录在地址区中的地址信号的同步信号的同步信号区，包括：再现信号发生器，用于产生包括径向对的和信号 V1 和 V2 的再现信号，和信号 RF_sum，以及来自从光盘反射的光信号的推挽信号 RF_pp；首标区检测器，用于产生首标区信号，该信号包含来自从再现信号发生器接收的再现信号的首标区；第一同步信号电平检测器，用于接收再现信号发生器的输出，通过与从首标区检测器接收的首标区信号同步，检测在第一首区中的同步信号的幅度 lvfo1；第二同步信号电平检测器，用于接收再现信号发生器的输出，通过与从首标区检测器接收的首标区信号同步，检测在第二首区中的同步信号的幅度 lvfo3；差额计算器，用于计算第一同步信号电平检测器检测的第一同步信号的幅度 lvfo1 与第二同步信号电平检测器检测的第二同步信号的幅度 lvfo3 的差额。

为了达到第三个目的，提供一种光盘，其中，当顶部首标中的同步时钟信号的幅度为 lvfo1 且底部首标中同步时钟信号的幅度是 lvfo3 时，lvfo1 的幅度与 lvfo3 的幅度之比具有预定的限制值。

为了达到第四个目的，提供一种用于控制伺服机构的方法，其中，当顶部首标中的同步时钟信号的幅度为 lvfo1 且底部首标中同步时钟信号的幅度是 lvfo3 时，控制倾斜使得 lvfo1 的幅度与 lvfo3 的幅度之比满足预定的限制值。

附图说明

通过参照附图详细描述本发明的优选实施例本发明的目的和优点将变得更为明显，附图中：

图 1A 示出槽脊光道的物理结构；

图 1B 示出槽脊光道中推挽信号的波形；

图 2A 示出凹槽光道的物理波形；

图 2B 示出凹槽光道中推挽信号的波形；

图 3 示出图 1A 和 2A 中所示放大的首标区；

图 4A 和 4B 示出在激光斑点通过图 3 中凹槽光道首标区时获得的推挽信号与和信号；

图 5 示出用于获得图 4 所示再现信号的设备的结构；

图 6 是表示本发明用于检测伺服误差的设备实施例的结构；

图 7A 到 7E 示出图 6 所示设备工作期间的波形；

图 8 是表示本发明用于检测伺服误差的设备的另一实施例的结构方框图；

图 9A 到 9B 示出图 8 所示设备工作期间的波形；

图 10 示出用于校正倾斜的常规技术；

图 11 是表示本发明方法和设备中径向倾斜与差额值 K 之间关系的示图；以及

图 12 是表示本发明方法和设备中脱道(detrack)与差额值 K 之间关系的示图。

具体实施方式

下面参照附图详细描述本发明的结构和操作。

例如，在推挽信号中，取决于光盘，信号 PID1 与 PID2 的幅度与信号 PID3 与 PID4 的幅度之比变化达 30％。当这种信号用作控制伺服机构的参考信号时，精确地管理伺服机构和保持最佳记录/再现状态是困难的。

在本发明用于检测伺服误差的方法中，通过规则地记录在盘上的参考图案的幅度与相应于参考图案的再现信号的幅度之比检测伺服误差。参考图案可包括记录在首标区的同步信号和按盘的轨道方向记录的摆动信号。

首先，描述利用记录在首标区的同步信号检测伺服误差的方法。当激光斑点的光轴垂直于首标区时，即，当径向的倾斜不发生时，所检测 vfo1 信号的幅度(lvfo1)近似等于 vfo3 信号的幅度(lvfo3)。然而，在倾斜或脱道发生的情况下，当 lvfo1 或 lvfo3 变大时，其他幅度变小。

这是因为从以相反方向偏离光道中心设置的 PID1 和 PID2 及 PID3 和 PID4 反射的光的强度相关于盘的倾斜变化，尽管光点跟踪光道中心。当盘向内侧倾斜时，从上部首标(顶部首标)反射的光的强度大于从下部(底部)反射的光的强度，如图 1A 到图 2A 所示。

因此，vfo1 信号的幅度 lvfo1 与 vfo3 信号的幅度 lvfo3 之比改变。此外，vfo2 信号的幅度 lvfo2 与 vfo4 信号的幅度 lvfo4 之比改变，

为了检测幅度比变化的程度，应使用以均匀电平记录的信号。由于 vfo 信号具有一致的电平和频率，vfo 信号适用于该目的。此外，检测 vfo1 和 vfo3 信号的幅度比 vfo2 和 vfo4 信号的容易。

这里，当在 vfo1 和 vfo3 区域检测的同步信号的幅度为 lvfo1 和 lvfo3 时，差额值 K 定义如下。

$$K = (lvfo_1 - lvfo_3)/(lvfo_1 + lvfo_3) \quad \cdots(1)$$

或者

$$K = (lvfo_1 - lvfo_3)/lo \quad \cdots(2)$$

其中，lo 是镜像区中和信号 RF_sum 的幅度。

在方程 1 和 2 中，利用从区域 vfo1 和 vfo3 检测的同步信号的幅度计算差额值。虽然能够利用从区域 vfo2 和 vfo4 检测的同步信号的幅度计算差额值时，检测来自区域 vfo1 和 vfo3 的同步信号比来自区域 vfo2 和 vfo4 的同步

信号容易。此外，能够利用通过组合在区域 vfo1 和 vfo2 检测的同步信号获得的值和通过组合在区域 vfo3 和 vfo4 检测的同步信号获得的值。

当在无伺服误差的情况下获得的差值 K 为 K_0，以及在存在伺服误差的情况下获得的差额值 K 为 K_1 时，两值之间的差定义如下。

$$K_t = K_0 - K_1 \quad \cdots(3)$$

即，根据 K_t 的值和符号能够知道伺服误差的方向和幅度。

在此，K_0 可以是在无伺服误差的状态下测量的值，记录/再现装置的系统控制器确定的缺省值，或者在由系统确定的参考状态下测量的值。

在槽脊光道和凹槽光道中，K_1 的极性应改变以正确地计算 K_t，因为 PID1 和 PID2 的位置与 PID3 和 PID4 的位置相反。

现在描述利用摆动信号检测盘的伺服误差的方法。在 DVD-RAM 光盘的槽脊光道和凹槽光道中形成摆动。摆动为形成在光道的侧壁上的正弦波形式。

当光盘在径向倾斜时，摆动信号径向倾斜。即，摆动信号的幅度在径向的两个任意彼此相互分离的点之间变化。因此，能够通过检测径向摆动信号的变化量来检测倾斜。

图 6 是表示本发明用于检测伺服误差的设备实施例的结构方框图。图 6 所示的设备包括再现信号发生器 62，首标区检测器 64，第一同步信号电平检测器 66，第二同步信号电平检测器 68，差额计算器 70，比较器 72，槽脊/凹槽检测器 76，倾斜控制器 74，极性反相器 78，以及脱道补偿器 80。

再现信号发生器 62 产生和信号 RF_sum，径向对的和信号 V1 和 V2，以及将 V1 与 V2 相减获得的推挽信号 RF_pp。再现信号发生器 62 包括一分为四的光检测器和计算器，如图 5 所示。

首标区检测器 64 从再现信号产生首标区信号(首标区信号 1 和首标区信号 2)，表示首标区。这这里，首标区信号 1 通知 PID1 和 PID2 区域。首标区信号 2 通知 PID3 和 PID4 区域。由于首标区具有大于数据区的包络，能够利用检测再现信号包络的包络检测器和比较器获得表示首标区的首标区信号。

与首标区检测器 64 产生的首标区信号 1 同步的第一同步信号电平检测器 66 检测图 4 所示的 vfo1 信号的幅度 lvfo1。具体地说，产生具有预定宽度并与首标区信号 1 的起始点分开预定距离的第一启动信号(启动 1)。在用第一启动信号(启动 1)选通再现信号之后，通过检测再现信号的峰－峰值检测

vfo1 信号的幅度 lvfo1。

与首标区检测器 64 产生的首标区信号 2 同步的第二同步信号电平检测器 68 检测图 4 所示的 vfo3 信号的幅度。具体地说，通过产生具有预定宽度并与首标区信号 2 分离的第二启动信号(启动 2)、用第二启动信号(启动 2)选通再现信号、并检测选通再现信号的峰－峰值，检测 vfo3 信号的幅度 lvfo3。

差额计算器 70 计算第一同步信号电平检测器 66 检测的 vfo1 信号的幅度 lvfo1 与第二同步信号电平检测器 68 检测的 vfo3 信号的幅度 lvfo3 之比，如方程 1 所示。此处，差额计算器 70 可输出在径向或正切方向从若干连续扇区获得的差额值的平均值。

比较器 72 比较差额计算器 70 计算的差额值 K_1 与预定参考值 K_0，并输出两个值 K_t 之间的差，如方程 3 所示。此处，K_0 可以是在没有倾斜的状态下测量的值，记录/再现设备的系统控制器确定的缺省值，或在系统确定的参考状态下测量的值。

槽脊/凹槽检测器 76 接收再现信号并检测当前光道是槽脊光道还是凹槽光道。在槽脊光道的推挽信号中，PID1 和 PID2 的幅度小于图 1B 所示 PID3 和 PID4 的幅度。在凹槽光道的推挽信号中，PID1 和 PID2 的幅度小于 PID3 和 PID4 的幅度。槽脊/凹槽检测器 76 利用以上所述鉴别槽脊光道与凹槽光道。

极性反相器 78 根据槽脊/凹槽检测器 76 检测的结果反相从比较器 72 输出的减法值 K_t 的极性。

为了补偿倾斜可采用差额值。

倾斜控制器 74 根据减法值 K_t 控制盘的倾斜，减法值 K_t 的极性反相并从极性反相器 78 输出。由于减法值 K_t 的符号与幅度表示倾斜的方向和幅度，通过反馈减法值 K_t 的符号和幅度控制盘的倾斜。

为了校正脱道可以采用差额值。

脱道补偿器 80 根据减法值 K_t 控制盘的脱道，减法值 K_t 的极性反相并从极性反相器 78 输出。由于减法值 K_t 的符号与幅度表示倾斜的方向和幅度，通过反馈减法值 K_t 的符号和幅度控制盘的脱道。

图 7 示出图 6 所示设备的工作波形。图 7A 示出再现信号发生器 62 产生的推挽信号波形。图 7B 和 7C 分别示出首标区信号发生器产生的首标区信号 1 和首标区信号 2 的波形。图 7D 和 7E 示出第一同步信号电平检测器 66 和

第二同步信号电平检测器 68 利用的第一启动信号(启动 1)和第二启动信号(启动 2)的波形。

图 8 是表示本发明用于检测伺服误差的设备的另一实施例的结构方框图。图 8 所示设备除了包括镜像区信号发生器 86 和镜像信号电平检测器 88 以外与图 6 所示设备类似。因此，用相同标号表示相同部件并省略其详细描述。

镜像区信号发生器 86 产生表示来自再现信号发生器 62 提供的和信号 RF_sum 的镜像区的镜像区信号。在推挽信号 RF_pp 中，由于镜像信号变为 0，能够用推挽信号 RF_pp 获得镜像区信号。

由于镜像信号具有远低于数据区和首标区信号的包络低得多的包络，能够用包络检测器和比较器产生镜像区信号。

镜像信号电平检测器 88 用镜像区信号发生器 86 产生的镜像区信号从和信号 RF_sum 检测镜像信号电平。镜像信号电平检测器 88 由镜像区信号发生器产生的镜像区信号产生具有预定周期的第三启动信号(启动 3)，用第三启动信号(启动 3)选通和信号 RF_sum，及检测选通的和信号 RF_sum 的峰－峰值。

差额计算器 72 用第一同步信号电平检测器 66 检测的 vfo1 信号的电平 lvfo1、第二同步信号电平检测器 68 检测的 vfo3 信号的电平 lvfo3、及镜像信号电平检测器 88 检测的镜像信号电平 lo 如方程 2 所示计算差额值 K1。这里，差额计算器 72 可输出在径向和正切方向获得的若干连续扇区的差额值的平均值。

图 9A 和 9B 示出图 8 所示设备工作期间的波形。图 9A 示出从镜像区信号发生器 86 输出的镜像区信号的波形。图 9B 示出第三启动信号(启动 3)的波形。

按照本发明，能够利用推挽信号 RF_pp、径向对的和信号 V1 和 V2、及用于检测伺服误差的和信号 RF_sum，因为用同步信号的差额值检测伺服误差。例如，当利用推挽信号 RF_pp 时，能够补偿径向的倾斜。当利用和信号 RF_sum 时，能够补偿正切方向的倾斜。

图 11 示出本发明的方法和设备中径向倾斜与差额值 K 之间的关系。在图 11 中，水平轴表示径向倾斜值，垂直轴表示差额值 K。在图 11 中，用·标记的曲线表示利用按照方程 1 的和信号 RF_sum 与差额值的情况。用♦标

记的曲线表示利用按照方程 2 的和信号 RF_sum 与差额值的情况。用●标记的曲线表示利用按照方程 2 的推挽信号 RF_pp 与差额值的情况。用■标记的曲线表示利用按照方程 1 的推挽信号 RF_pp 与差额值的情况。

如图 11 所示，用■标记利用按照方程 1 的推挽信号 RF_pp 与差额值的情况最佳地描述了径向倾斜。用●标记的利用按照方程 2 的推挽信号 RF_pp 与差额值的情况也有益于描述径向倾斜。

因此，能够利用推挽信号 RF_pp 用根据方程 1 和 2 的值确定倾斜。

图 12 是表示本发明方法和设备中脱道与差额值 K 之间关系的示图。在图 12 中，水平轴表示脱道量。垂直轴表示差额值 K。在图 12 中，用•标记的曲线表示利用按照方程 1 的和信号 RF_sum 与差额值的情况。用♦标记的曲线表示利用按照方程 2 的和信号 RF_sum 与差额值的情况。用●标记的曲线表示利用按照方程 2 的推挽信号 RF_pp 与差额值的情况。用■标记的曲线表示利用按照方程 1 的推挽信号 RF_pp 与差额值的情况。

如图 12 所示，用•标记的曲线表示按照方程 1 的和信号 RF_sum 与差额值受脱道影响最大的情况。用■标记的曲线按照方程 1 的推挽信号 RF_pp 与差额值受脱道影响最小的情况。

因此能够利用和信号 RF_sum 用按照方程 1 或 2 的值确定脱道。

如图 11 和 12 所示，当利用按照方程 1 的推挽信号 RF_pp 和差额值时，能够最有效地检测倾斜量。

伺服误差信号的质量根据盘的质量和系统的条件改变。然而，当伺服误差信号的值某种程度上不受限制时，不可能识别 PID 或者稳定地管理伺服机构是困难的。因此，在盘中，最好管理值 K_0 保持于规定电平。

因此，在本发明中，建议值 K_0 限制为±0 .1。当给定倾斜±0.35°的标准量时需要该值来正常再现 PID。此外，考虑光道控制的容许范围。

此外，有必要限制值 K_t 不大于预定值，以精确地控制用于从盘再现数据的设备的伺服机构。当再现数据时不对伺服机构的质量进行严格的管理时。不能够获得 PID 信息。

因此，在本发明中，建议在再现设备的伺服操作中将值 K_t 限制为±0 .1。

利用本发明检测伺服误差的方法能够正确地检测盘的倾斜，而无需检测伺服误差的特定图案。

记录/再现设备能够稳定地控制伺服并保持最佳记录/再现状态，因为本

发明用于产生伺服误差的设备正确地检测盘的伺服误差状态。

由于能够严格地管理作为用本发明的盘控制伺服的基础的伺服误差信号电平，记录/再现设备能够稳定地控制伺服并保持最佳记录/再现状态。

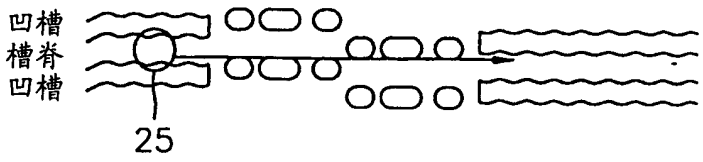


图 1A

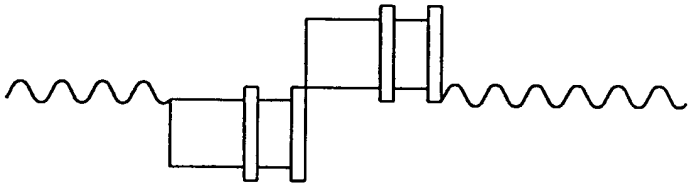


图 1B

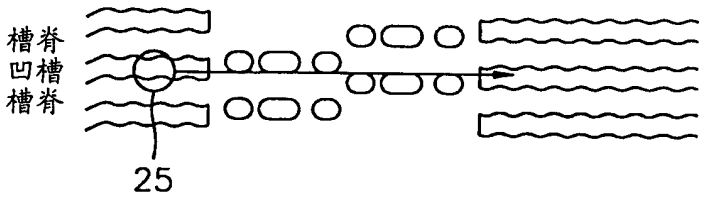


图 2A

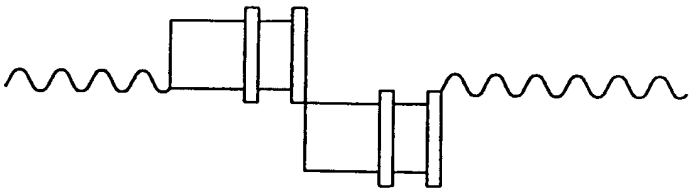


图 2B

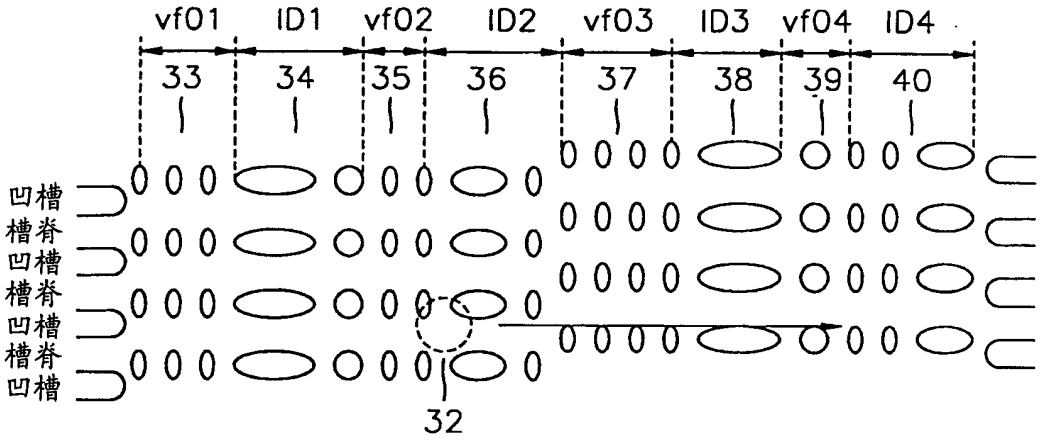

vf01
ID1
vf02
ID2
vf03
ID3
vf04
ID4
33
34
35
36
37
38
39
40
凹槽
槽脊
凹槽
槽脊
凹槽
槽脊
凹槽
32

图 3

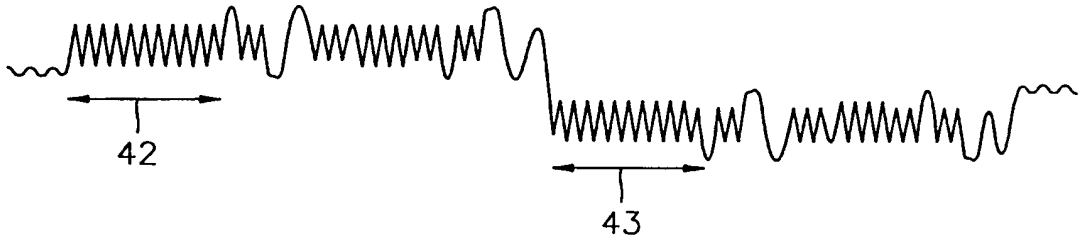

42
43

图 4A

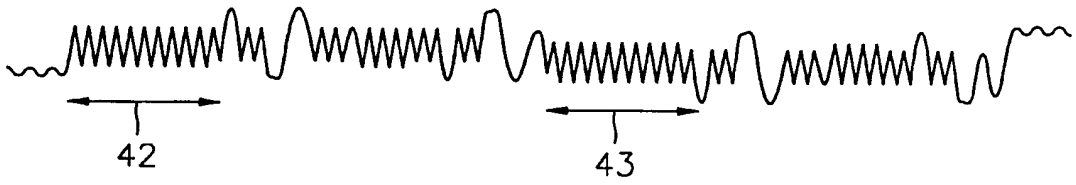

42
43

图 4B

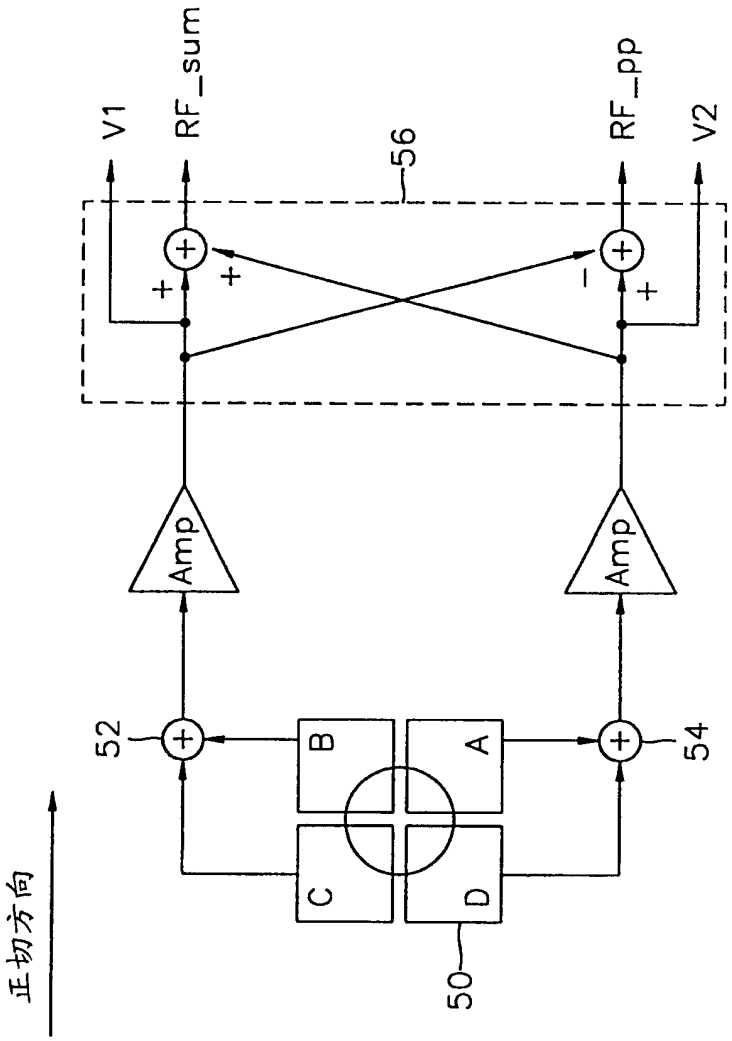


图 5

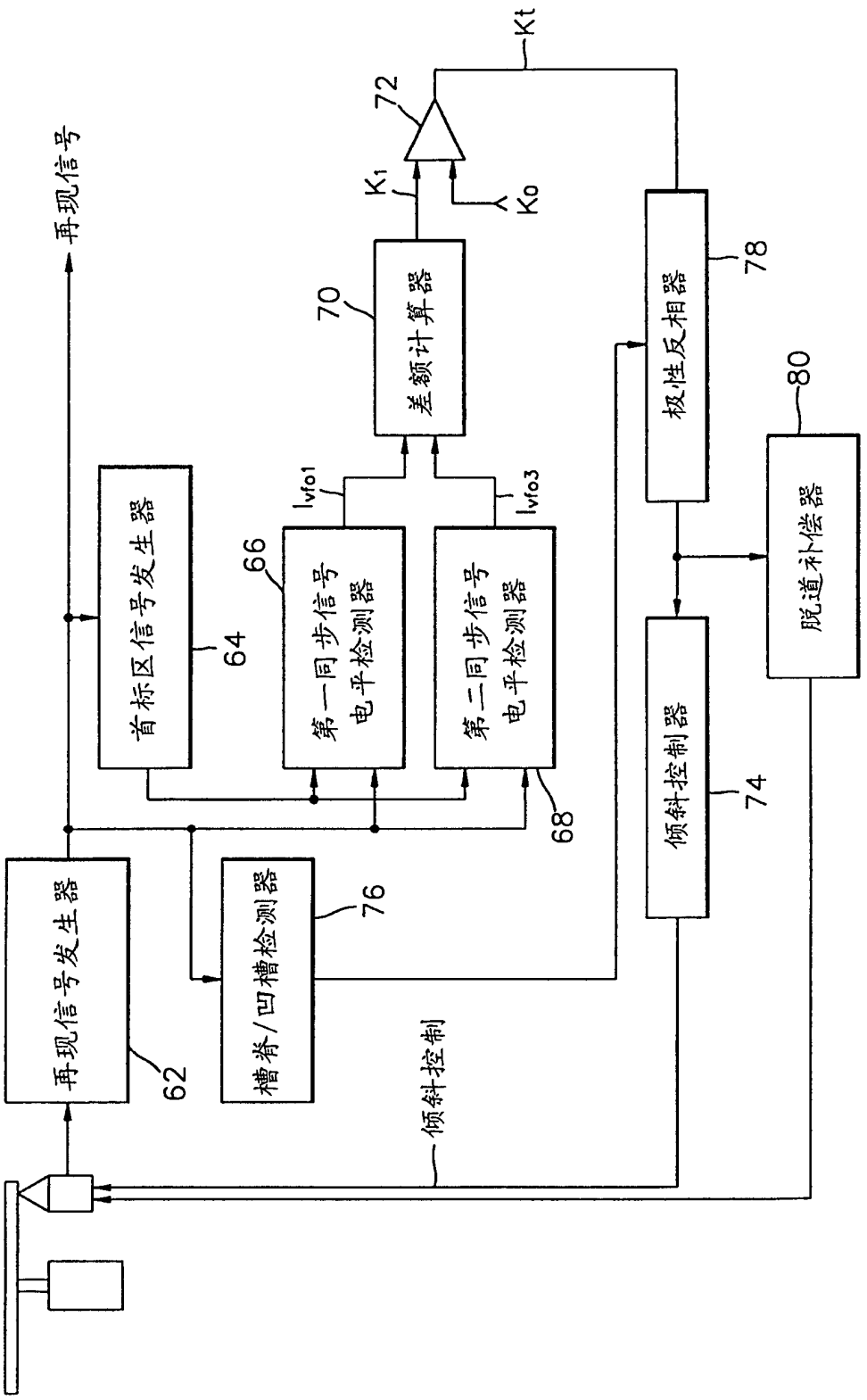

再现信号
再现信号发生器
62
槽脊/凹槽检测器
76
首标区信号发生器
64
第一同步信号
电平检测器
66
第二同步信号
电平检测器
68
I_{vfo1}
I_{vfo3}
差额计算器
70
72
K_1
K_0
Kt
极性反相器
78
倾斜控制器
74
脱道补偿器
80
倾斜控制

图 6

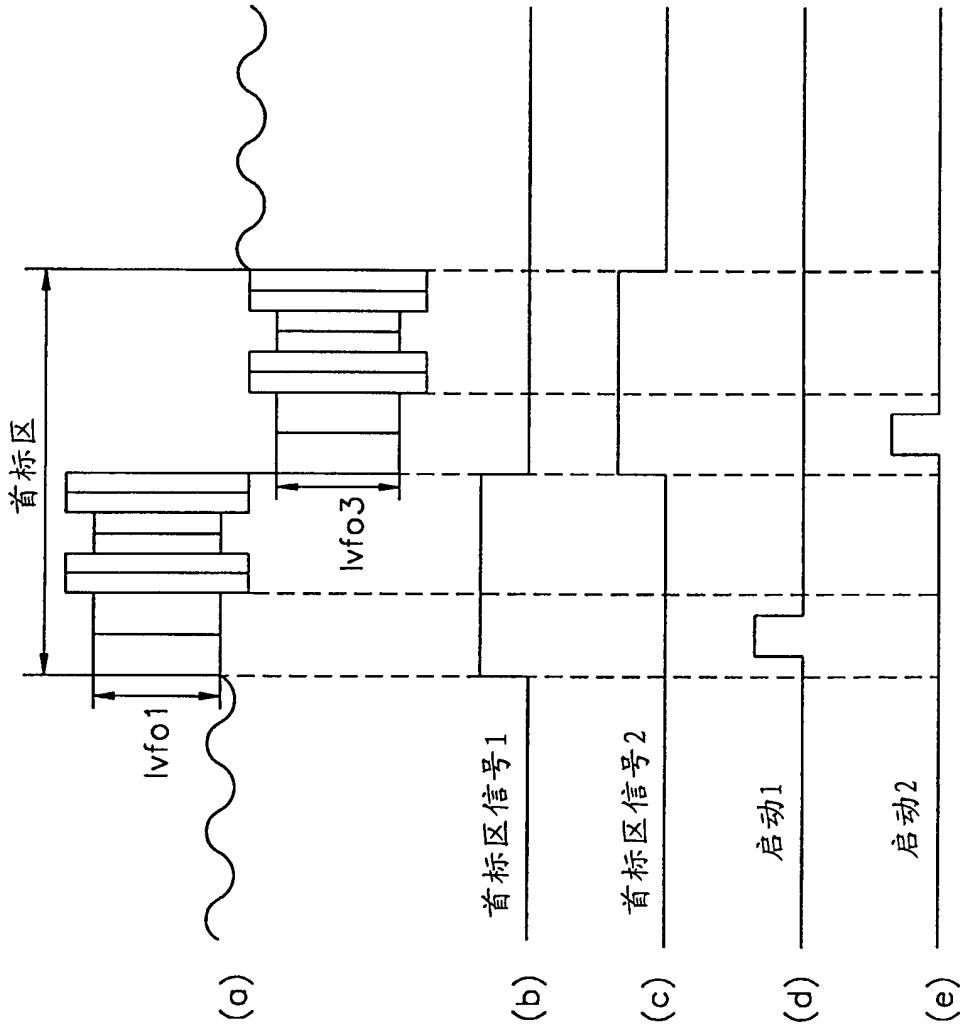


图 7

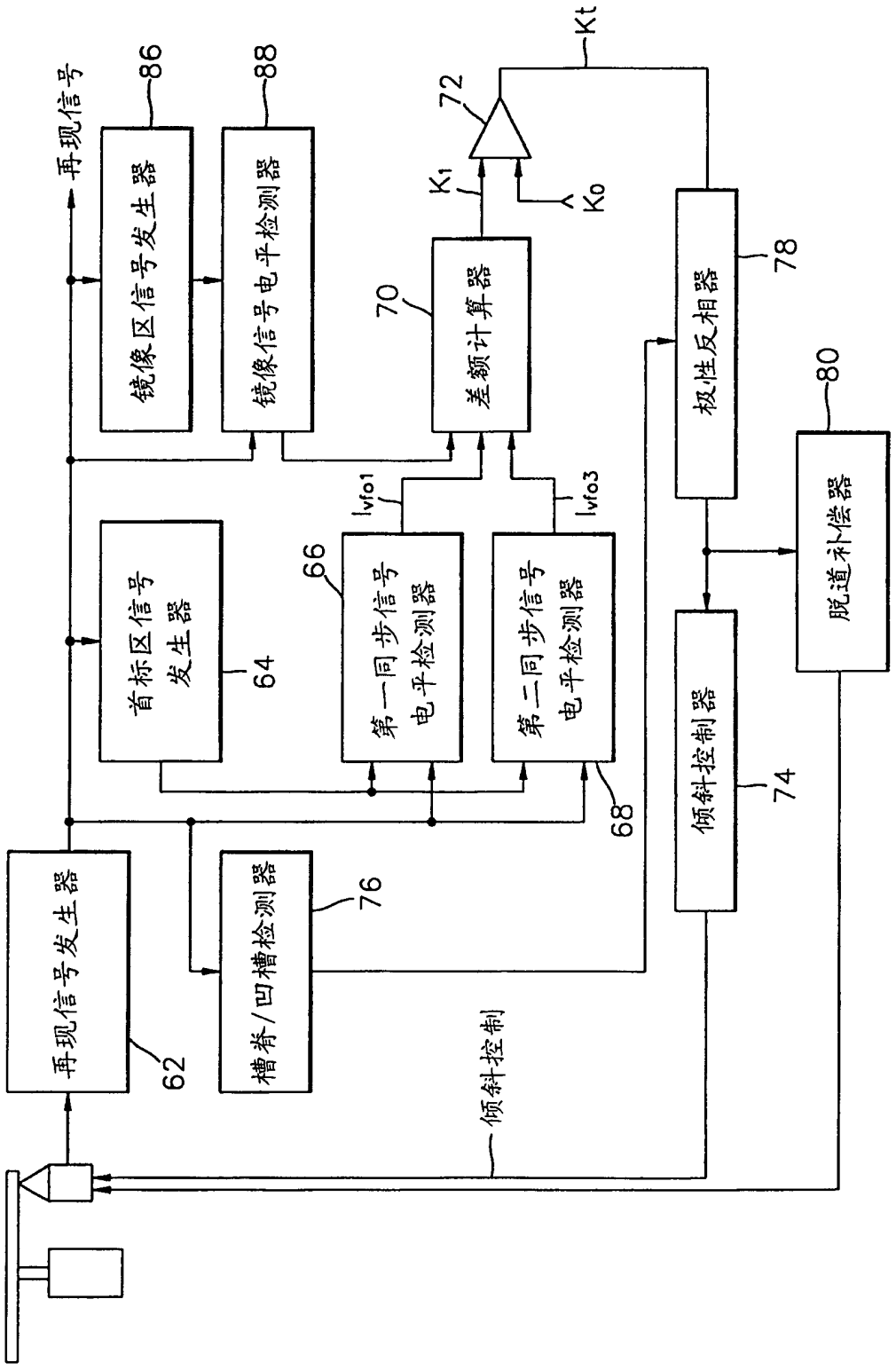

再现信号
86
镜像区信号发生器
88
镜像信号电平检测器
72
Kt
K1
K0
70
差额计算器
78
极性反相器
80
脱道补偿器
Ivfo1
Ivfo3
首标区信号
发生器
64
66
第一同步信号
电平检测器
第二同步信号
电平检测器
68
再现信号发生器
62
槽脊/凹槽检测器
76
倾斜控制器
74
倾斜控制

图 8

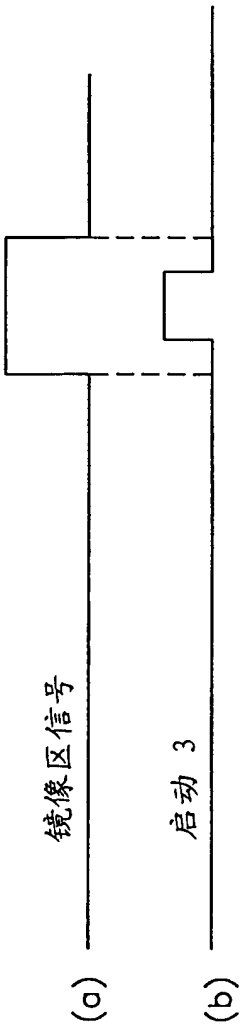


图 9

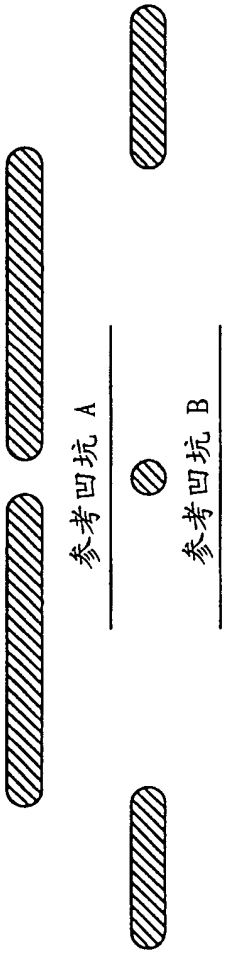


图 10

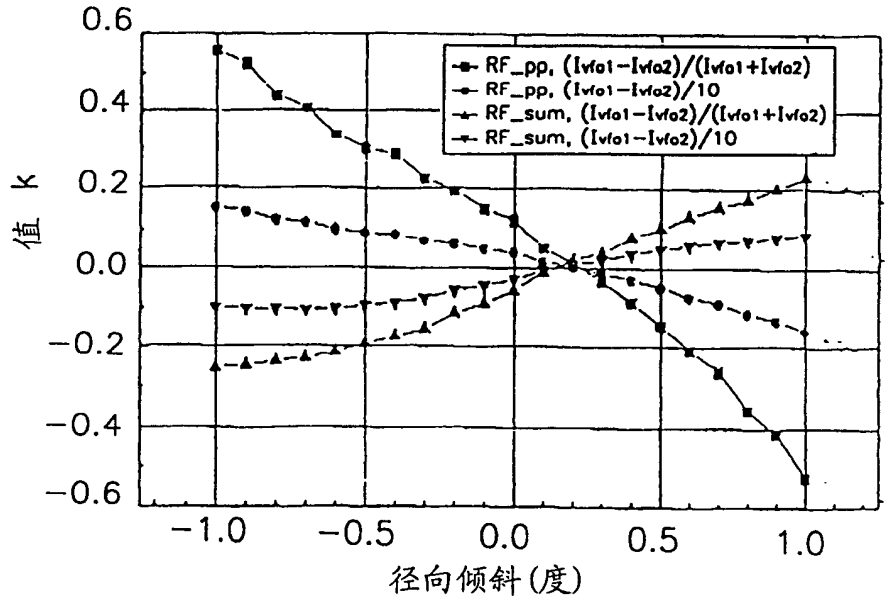

0.6
0.4
0.2
0.0
−0.2
−0.4
−0.6
值 k
−1.0
−0.5
0.0
0.5
1.0
径向倾斜(度)
RF_pp, (Ivfo1−Ivfo2)/(Ivfo1+Ivfo2)
RF_pp, (Ivfo1−Ivfo2)/10
RF_sum, (Ivfo1−Ivfo2)/(Ivfo1+Ivfo2)
RF_sum, (Ivfo1−Ivfo2)/10

图 11

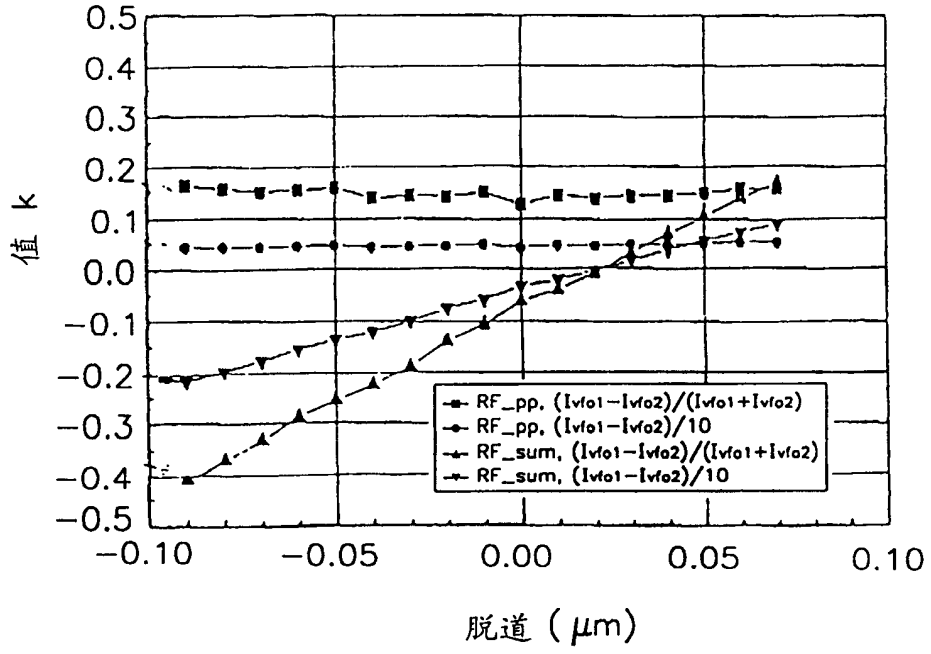

0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
−0.1
−0.2
−0.3
−0.4
−0.5
值 k
−0.10
−0.05
0.00
0.05
0.10
脱道 (μm)
RF_pp, (Ivfo1−Ivfo2)/(Ivfo1+Ivfo2)
RF_pp, (Ivfo1−Ivfo2)/10
RF_sum, (Ivfo1−Ivfo2)/(Ivfo1+Ivfo2)
RF_sum, (Ivfo1−Ivfo2)/10

图 12