[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G11B 19/28
H02P 5/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98108319.6

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1122997C

[22] 申请日 1998.5.13 [21] 申请号 98108319.6

[30] 优先权

[32] 1997. 5.13 [33] JP [31] 121966/1997

[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 手代木和宏 隅田胜利 清水正信

审查员 张 霞

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

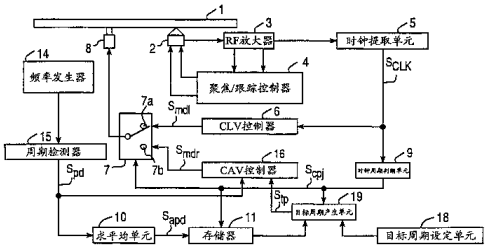
代理人 陈景峻 傅 康

权利要求书 5 页 说明书 17 页 附图 11 页

[54] 发明名称 盘播放机的主轴电动机控制系统和主轴电动机控制方法

[57] 摘要

在主轴电动机的恒定线性速度控制中，时钟提取单元从重放数据中提取时钟分量；恒定线速度控制单元根据时钟分量产生第一驱动信号，控制主轴电动机，使光盘以恒定的线速度旋转；转速检测单元检测对应于主轴电动机的转速值；恒定角速度控制单元根据转速检测单元检测的主轴电动机的转速产生第二驱动信号，控制主轴电动机，使光盘以恒定的角速度旋转；以及时钟分量判断单元，判断从重放数据中提取的时钟分量是否在一个给定的范围内。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1.一种主轴电动机控制系统，用于控制主轴电动机（8）以恒定的线速度使光盘（1）旋转，以便记录/重放数据，所述系统包括:

时钟提取单元（5），用于从重放数据中提取时钟分量;

恒定线速度控制单元（6），用于根据提取的时钟分量产生第一驱动信号（Smd1），控制主轴电动机（8），从而使光盘以恒定的线速度模式旋转;

旋转速度检测单元（14、15），用于检测对应于主轴电动机（8）的旋转速度的值;

恒定角速度控制单元（16），用于根据所述旋转速度检测单元检测的主轴电动机的旋转速度产生第二驱动信号（Smdr），控制主轴电动机（8），从而使光盘以恒定的角速度模式旋转; 以及

时钟分量判断单元（9），用于判断从重放数据中提取的时钟分量是否在一个给定的范围内;

其中当提取的时钟分量在给定范围中时，由所述恒定线速度控制单元（6）产生的第一驱动信号（Smd1）提供给主轴电动机，使其以恒定的线速度模式旋转，而当提取的时钟分量在给定范围外时，由所述恒定角速度控制单元（16）产生的第二驱动信号（Smdr）提供给主轴电动机，使其以恒定的角速度模式旋转。

2.根据权利要求 1 的主轴电动机控制系统，其特征在于所述时钟分量判断单元（9）判断从重放数据提取的时钟分量的时钟周期值是否在给定范围内。

3.根据权利要求 1 的主轴电动机控制系统，其特征在于所述时钟分量判断单元（9）判断从重放数据提取的时钟分量的时钟频率值是否在给定范围内。

4.根据权利要求 1 的主轴电动机控制系统，其特征在于所述旋转速度检测单元（14、15）包括频率产生单元（14）和周期检测单元（15），频率产生单元（14）用于根据主轴电动机的旋转速度产生频率值，周期检测单元（15）用于根据频率值检测周期值，检测的周期值被送至所述恒定角速度控制单元（16）。

5.根据权利要求 4 的主轴电动机控制系统，其特征在于还包括

存储器单元（11），用于当提取的时钟分量在给定范围内和剩余时间大于预定值时，存储由所述周期检测单元（15）检测的周期值。

6.根据权利要求 5 的主轴电动机控制系统，其特征在于当主轴电动机以恒定的线速度模式旋转时，所述存储器单元（11）存储预定时间间隔的周期的平均值，而当主轴电动机以恒定的角速度模式旋转时，存储的周期的平均值被送至所述恒定角速度控制单元（16）。

7.根据权利要求 6 的主轴电动机控制系统，其特征在于恒定角速度控制单元（16）控制驱动主轴电动机（8），因此由所述周期检测单元（15）检测的周期值等于所述存储器单元（11）提供的周期的平均值。

8.根据权利要求 1 的主轴电动机控制系统，其特征在于还包括转换开关单元（7），根据时钟周期判断单元（9）的判断结果，转换开关单元（7）在其第一和第二连接状态（7a 和 7b）之间切换，第一连接状态（7a）用于当提取的时钟分量在给定范围内时选择恒定线速度控制单元（6）的输出，而第二连接状态（7b）用于当提取的时钟分量超出给定范围时，选择恒定角速度控制单元（16）的输出。

9.根据权利要求 6 的主轴电动机控制系统，其特征在于还包括求平均单元（10），用于计算由所述周期检测单元（15）检测的周期的平均值，并且计算的平均值被存储在存储器单元（11）中。

10.根据权利要求 6 的主轴电动机控制系统，其特征在于还包括驱动信号判断单元（12），用于判断主轴电动机第一驱动信号（Smd1）的电平是否超出给定范围，和剩余时间周期是否超过预定时间间隔。

11.根据权利要求 10 的主轴电动机控制系统，其特征在于当所述驱动信号判断单元（12）判断主轴电动机第一驱动信号的电平在超过预定时间间隔超出给定范围时，存储在存储器单元中的平均周期值被作为主轴电动机的旋转速度的目标周期值送至所述恒定角速度控制单元（16）。

12.根据权利要求 6 的主轴电动机控制系统，其特征在于还包括目标周期设定单元（18）和目标周期产生单元（19），目标周期设定单元（18）用于设定目标周期，目标周期产生单元（19）用于有选择地将来自存储器单元的平均周期值和由所述目标周期设定单元

（18）设定的目标周期中的一个送至恒定角速度控制单元（16）。

13.根据权利要求 12 的主轴电动机控制系统，其特征在于当从光盘上初始访问或跳过访问的静止状态开始驱动主轴电动机时，这样来确定目标周期值，以便使频率产生单元（14）产生的主轴电动机旋转频率具有与目标周期设定单元（18）设定的相同的目标周期。

14.根据权利要求 12 的主轴电动机控制系统，其特征在于还包括光学头（2），光盘上的记录数据由光学头（2）再现，光学头（2）的输出端经波形整流单元（3）连接到时钟提取单元（5），时钟提取单元（5）的输出连接到 CLV 控制单元（6）和时钟周期判断单元（9）；当光学头（2）的拾取位置与停止驱动主轴电动机之前的拾取位置几乎一致时，读出存储器单元中最后保留的平均周期值作为恒定角速度控制计算的目标周期，而当光学头（2）的拾取位置与停止驱动主轴电动机之前的拾取位置几乎不一致时，由目标周期设定单元（18）设定的预定的目标周期值通过目标周期产生单元（19）被送至恒定角速度控制单元（16），从而进行恒定角速度控制计算。

15.一种主轴电动机控制方法，用于控制主轴电动机（8）以恒定的线速度使光盘（1）旋转，以便记录/重放数据，所述方法包括以下步骤：

从重放数据中提取时钟分量；

根据提取的时钟分量产生第一驱动信号（Smd1），控制主轴电动机（8），从而使光盘以恒定的线速度模式旋转；

检测对应于主轴电动机（8）的旋转速度的值；

根据所述旋转速度检测单元检测的主轴电动机的旋转速度产生第二驱动信号（Smdr），控制主轴电动机（8），从而使光盘以恒定的角速度模式旋转；以及

判断从重放数据中提取的时钟分量是否在一个给定的范围内；

其中当提取的时钟分量在给定范围中时，将第一驱动信号（Smd1）提供给主轴电动机，使其以恒定的线速度模式旋转，而当提取的时钟分量在给定范围外时，将第二驱动信号（Smdr）提供给主轴电动机，使其以恒定的角速度模式旋转。

16.根据权利要求 15 的主轴电动机控制方法，其特征在于所述旋转速度检测步骤包括频率产生步骤和周期检测步骤，频率产生步

骤根据主轴电动机的旋转速度产生频率值，周期检测步骤根据频率值检测周期值。

17.根据权利要求 16 的主轴电动机控制方法，其特征在于还包括存储步骤，用于当提取的时钟分量在给定范围内和剩余时间大于预定值时，存储预定时间间隔的检测周期值。

18.根据权利要求 17 的主轴电动机控制方法，其特征在于所述周期存储步骤包括当主轴电动机以恒定的线速度模式旋转时，存储预定时间间隔的周期的平均值的步骤，而当主轴电动机以恒定的角速度模式旋转时，采用存储的周期的平均值。

19.根据权利要求 18 的主轴电动机控制方法，其特征在于还包括控制驱动主轴电动机（8）的步骤，因此检测的周期值等于所述存储步骤得到的周期的平均值。

20.根据权利要求 15 的主轴电动机控制方法，其特征在于还包括根据时钟周期判断步骤的判断结果，在第一和第二连接状态（7a 和 7b）之间切换的步骤，第一连接状态（7a）用于当提取的时钟分量在给定范围内时选择恒定线速度控制单元（6）的输出，而第二连接状态（7b）用于当提取的时钟分量超出给定范围时，选择恒定角速度控制单元（16）的输出。

21.根据权利要求 18 的主轴电动机控制方法，其特征在于还包括计算由所述周期检测步骤检测的周期的平均值的步骤，和存储计算的平均值的步骤。

22.根据权利要求 18 的主轴电动机控制方法，其特征在于还包括判断主轴电动机第一驱动信号（Smd1）的电平是否超出给定范围，和剩余时间周期是否超过预定时间间隔的步骤。

23.根据权利要求 22 的主轴电动机控制方法，其特征在于当所述驱动信号判断步骤判断主轴电动机第一驱动信号的电平在超过预定时间间隔超出给定范围时，在恒定角速度控制计算中采用存储步骤得到的平均周期值作为主轴电动机的旋转速度的目标周期值。

24.根据权利要求 18 的主轴电动机控制方法，其特征在于还包括目标周期设定步骤和目标周期产生步骤，目标周期设定步骤设定目标周期，目标周期产生步骤有选择地将平均周期值和所述目标周期设定步骤得到的目标周期中的一个提供给恒定角速度控制计算。

25.根据权利要求 24 的主轴电动机控制方法，其特征在于当从光盘上初始访问或跳过访问的静止状态开始驱动主轴电动机时，这样来确定目标周期值，以便使频率产生步骤得到的主轴电动机旋转频率具有与目标周期设定步骤得到的相同的目标周期。

26.根据权利要求 24 的主轴电动机控制方法，其特征在于当光学头的拾取位置与停止驱动主轴电动机之前的拾取位置几乎一致时，读出存储步骤中得到的平均周期值作为恒定角速度控制计算的目标周期，而当光学头的拾取位置与停止驱动主轴电动机之前的拾取位置几乎不一致时，由目标周期设定步骤设定的预定的目标周期值提供给恒定角速度控制计算。

盘播放机的主轴电动机控制系统和主轴电动机控制方法

本发明涉及主轴电动机控制系统，该系统用于控制使光盘旋转的主轴电动机，使光学记录和／或重放装置的盘播放机的光盘能够在恒定的线速度下旋转，即使由于偏离光道、噪声等情况发生而不能获得控制光盘在恒定的线速度下旋转的重放数据时，也能保持主轴电动机的数据可重放的旋转。

在常规的采用光盘的光记录和／或重放装置中，在盘播放机中广泛地采用了各种盘，例如 CD 盘，MD 盘等，在这些盘上形成了螺旋形的轨道或同心轨道。在操作盘播放机时，为了在记录和／或重放操作期间保持光盘在恒定的线速度（以下称为 CLV）下旋转，在盘播放机中采用主轴电动机伺服控制系统，用于伺服控制主轴电动机，使得光盘在恒定的线速度下旋转，CLV 控制是根据从具有给定周期的周期跟踪伺服数字数据中取出的时钟分量旋转速度或角速度数据进行的，周期数据是以恒定的线速度沿着形成在光盘上的记录光道预先记录的。

下面简要描述例如采用 CD 盘时记录在光盘上的一般数据格式，CD 盘具有螺旋光道，沿着螺旋光道以 CLV 方式预先记录周期数字数据。所记录的数字数据具有从上升沿到下降沿或从下降沿到上升沿的第一次跳变和后一次跳变确定的持续时间，每个持续时间被限制在一个预定的范围，例如从 3T 到 11T，假定 T 是给定的基准周期，例如大约 231 纳秒（即 4.3218 兆赫），如图 10A 所示。此外，根据具有例如 44.1 千赫给定频率的帧同步信号，连续记录具有最长持续时间 11T 的两段最长数据。因此，当重放数字数据时，检测上升沿和下降沿，计算最长周期，如图 10B 所示。控制主轴电动机的旋转速度或角速度，计算出的最长周期对应最长持续时间 11T（在这种情况下约等于 2.55 微秒），于是获得对主轴电动机的 CLV 控制。

图 9 表示控制驱动用于光盘播放机的主轴电动机的常规伺服控制系统。

在图 9 中，参考号 1 表示具有记录的周期数字数据的光盘，通

过光学头 2 重放包括跟踪伺服数字数据的记录数据，并由 RF 放大器 3 放大重放的数据，RF 放大器 3 作为波形整流装置。RF 放大器 3 对重放的数据波形整流，将波形幅度限制在一个如图 11A 所示的具有给定占空比的预定的限幅电平，使之适合于进行数字信号处理。

参考号 4 表示聚焦/跟踪控制单元，用于控制从光学头 2 提供给光盘的光束点的聚焦和跟踪。参考号 5 表示时钟提取单元，它作为例如最长周期计算装置，通过从 RF 放大器 3 输出的经波形整流的重放数据提取的时钟信号分量得到光盘的 CLV。如图 11B 所示。

当聚焦和跟踪伺服控制二者都正常时，根据提取的时钟分量计算得到的最长周期与主轴电动机的旋转速度成正比，然后时钟提取单元 5 的输出送至 CLV 控制单元 6，CLV 控制单元 6 根据提取的时钟分量，通过产生电动机驱动信号控制主轴电动机 8，因此最长周期数据与参照基准时钟发生器（未示出）产生的基准时钟给定的最长周期（在这种情况下是 11T）一致。从 CLV 控制单元 6 输出的驱动信号通过回路滤波器（未示出）和驱动器（未示出）送至主轴电动机，因此根据驱动信号驱动主轴电动机 8，从而光盘能够在 CLV 控制方式下旋转。

然而由于不希望的外部震动引起来自光学头的光点偏离光道时，限幅电平不能跟随 RF 放大器 3 中信号的直流分量的变化而变化，因此导致主轴电动机旋转的突然改变。

为了避免这种现象，与时钟提取单元 5 并行提供了一个偏离光道检测单元 13，于是开关 14 关断，以便切断 CLV 伺服控制回路中主轴电动机驱动信号的传输。更具体地说，偏离光道检测单元 13 接收 RF 放大器 3 的输出，检测光点的偏离状态，并将偏离光道检测单元 13 的输出送至开关 14 的控制输入端，根据偏离光道检测单元 13 检测的结果，开关 14 接通/切断从 CLV 控制单元 6 向主轴电动机 8 传输的驱动信号，如图 11C 和 11D 所示。

利用这一常规的电路结构，当光学头 2 发出的光点偏离光盘 1 上的轨道时，由偏离光道检测单元 13 检测偏离光道的状态，然后根据从偏离光道检测单元 13 输出的检测结果，开关 14 关断，从而切断从 CLV 控制单元 6 向主轴电动机 8 传送驱动信号，因此主轴电动机仅依靠其惯性旋转，避免了主轴电动机在旋转过程中出现突然跳

动。

然而在这一常规的电路结构中，当由于光盘出现裂纹和有污点或由于外部震动而使得重放数据不包括在记录/重放操作中时，时钟信号分量便不能提取，并且不能进行 CLV 控制，这在某些情况下将引起主轴电动机在旋转过程中出现突然跳动。

此外，在光盘播放机中，需要保持旋转速度或角速度恒定，以使得稳定地进行记录/重放操作。而在常规的系统中还有一个问题，就是由于 CLV 伺服控制回路被切断，所以在光盘的旋转过程中不能保持 CLV 控制。

本发明旨在克服上述缺点。因此，本发明的一个主要目的是提供一种主轴电动机控制系统，该系统能够保持 CLV 的旋转速度来重放数据，同时避免了当偏离光道或噪声加在重放数据上时，主轴电动机在旋转过程中出现突然跳动。

为了达到上述目的，根据本发明的第一方面，提供了一种主轴电动机控制系统，用于控制主轴电动机以恒定的线速度使光盘旋转，以便记录/重放数据，所述系统包括：时钟提取单元，用于从重放数据中提取时钟分量；恒定线速度控制单元，用于根据提取的时钟分量产生第一驱动信号，控制主轴电动机，从而使光盘以恒定的线速度模式旋转；旋转速度检测单元，用于检测对应于主轴电动机的旋转速度的值；恒定角速度（以下称为 CAV）控制单元，用于根据所述旋转速度检测单元检测的主轴电动机的旋转速度产生第二驱动信号，控制主轴电动机，从而使光盘以 CAV 模式旋转；以及时钟分量判断单元，用于判断从重放数据中提取的时钟分量是否在一个给定的范围内；在主轴电动机控制系统中，当提取的时钟分量在给定范围中时，由恒定线速度控制单元产生的第一驱动信号提供给主轴电动机，使其以恒定的线速度模式旋转，而当提取的时钟分量在给定范围外时，由 CAV 控制单元产生的第二驱动信号提供给主轴电动机，使其以 CAV 模式旋转。

旋转速度检测单元包括频率产生单元和周期检测单元，频率产生单元用于根据主轴电动机的旋转速度产生频率值，周期检测单元用于根据频率值检测周期值，检测的周期值被送至 CAV 控制单元。

存储器单元用于当提取的时钟分量在给定范围内和剩余时间大于预定值时，存储由周期检测单元检测的周期值。

当主轴电动机以恒定的线速度模式旋转时，存储器单元存储预定时间间隔的周期的平均值，而当主轴电动机以 CAV 模式旋转时，存储的周期的平均值被送至 CAV 控制单元。

恒定角速度控制单元控制驱动主轴电动机，因此由周期检测单元检测的周期值等于存储器单元提供的周期的平均值。

根据本发明的第二方面，主轴电动机控制系统还包括驱动信号判断单元，用于判断主轴电动机驱动信号的电平是否超出给定范围，和剩余时间周期是否超过预定时间间隔。在该系统中，当驱动信号判断单元判断主轴电动机驱动信号的电平在超过预定时间间隔超出给定范围时，存储在存储器单元中的平均周期值被作为主轴电动机的旋转速度的目标周期值送至 CAV 控制单元。

根据本发明的另一方面，提供了一种主轴电动机控制方法，用于控制主轴电动机以恒定的线速度使光盘旋转，以便记录/重放数据，所述方法包括以下步骤：从重放数据中提取时钟分量；根据提取的时钟分量产生第一驱动信号，控制主轴电动机，从而使光盘以恒定的线速度模式旋转；检测对应于主轴电动机的旋转速度的值；根据所述旋转速度检测单元检测的主轴电动机的旋转速度产生第二驱动信号，控制主轴电动机，从而使光盘以 CVA 模式旋转；以及判断从重放数据中提取的时钟分量是否在一个给定的范围内；在该方法中，当提取的时钟分量在给定范围中时，将第一驱动信号提供给主轴电动机，使其以恒定的线速度模式旋转，而当提取的时钟分量在给定范围外时，将第二驱动信号提供给主轴电动机，使其以恒定的角速度模式旋转。

因此，根据本发明的第一方面，当稳定地以 CLV 模式驱动主轴电动机时，给定时间周期的 FG 周期数据的平均值在预定时间间隔被存储在存储器单元中，当不能提取重放数据的时钟分量时，根据存储在存储器单元中的平均周期值驱动主轴电动机。

利用这一电路结构，即使在由于光盘出现裂纹和有污点或由于外部震动而使得不能得到用于 CLV 控制的包括时钟信号分量的重放数据的情况下，也能够为重放数据保持光盘稳定旋转，而不会光盘

在旋转过程中出现突然跳动。

此外根据本发明的第二方面，即使在时钟周期判断单元很难确定重放数据的时钟分量在超过预定时间周期是否超出给定范围的情况下，驱动信号判断单元也能判断主轴电动机驱动信号在超过预定时间间隔超出给定范围，因此主轴电动机可以根据最后存储在存储器单元中的 FG 周期的平均值，在 CLV 控制模式下旋转，因此主轴电动机可以在 CAV 控制模式下稳定地旋转，从而保持光盘以 CLV 旋转。

本发明的以上目的和特征以及其它目的和特征通过结合附图所作的描述将变得很清楚，附图中:

图 1 是表示根据本发明的第一实施例的主轴电动机控制系统的结构的框图;

图 2 是表示用于图 1 所示实施例的时钟周期判断单元的结构的框图;

图 3 是表示图 1 所示的第一实施例的求平均单元的框图;

图 4 是表示本发明的第一实施例的操作的流程图;

图 5 是表示本发明的第一实施例的驱动开始操作的流程图;

图 6 是表示根据本发明的第二实施例的主轴电动机控制系统的结构的框图;

图 7 是表示用于图 6 所示实施例的驱动信号判断单元的结构的框图;

图 8 是表示本发明的第二实施例的操作的流程图;

图 9 是表示常规的主轴电动机控制系统的结构的框图;

图 10A 和 10B 分别是表示记录的数字数据格式的持续时间和上升/下降检测的时间图; 以及

图 11A、11B、11C 和 11D 分别是表示 RF 放大器和时钟提取单元的时间图。

在进行描述之前，应注意由于本发明的最佳实施例的基本结构与常规结构是相同的，所以在附图中相同的部件用相同的参考号表示。

下面参照图 1 至图 4 描述本发明的第一最佳实施例。

在图 1 中，参考号 1 表示光盘，当光盘由于主轴电动机 8 的作用而保持旋转时，通过光学头 2 从光盘重放预先记录的数据。重放

的数据被送至波形整流单元 3，波形整流单元 3 包括 RF 放大器，数据通过放大波形被整流。RF 放大器 3 还产生聚焦误差信号和跟踪误差信号，这些误差信号被送至聚焦/跟踪控制单元 4。聚焦/跟踪控制单元 4 根据从 RF 放大器 3 输出的聚焦误差和跟踪误差信号，控制光学头 2 射向光盘 1 的光束点。光盘 1、光学头 2、RF 放大器 3 和聚焦/跟踪控制单元 4 构成了聚焦/跟踪伺服控制回路。

参考号 5 表示时钟提取单元，该单元接收来自 RF 放大器 3 的波形整流重放数据，并从波形整流重放数据中提取时钟分量。时钟提取单元 5 包括例如 PLL 电路。从时钟提取单元 5 输出的提取的时钟分量被送至 CLV 控制单元 6 和时钟周期判断单元 9。

CLV 控制单元 6 例如包括滤波单元，输出主轴电动机驱动信号（Smdl），该信号被送至转换开关单元 7 的第一端 7a，然后送至主轴电动机 8。根据提取的时钟分量控制主轴电动机 8，因此提取的时钟分量具有带同步模式的给定基准时钟的周期。

根据从 CLV 控制单元 6 输出的驱动信号驱动主轴电动机，从而使光盘在 CLV 模式下旋转。在这一电路结构中，光盘 1、光学头 2、RF 放大器 3、时钟提取单元 5、CLV 控制单元 6 和主轴电动机 8 构成获得 CLV 模式的 CLV 控制回路。

时钟周期判断单元 9 包括计数器、比较器等，产生高电平或低电平的二进制数据作为时钟周期判断信号（Scpj），判断从重放数据提取的时钟分量的周期，在大于预定时间值的时间间隔提取的时钟分量具有给定范围内的周期时，产生高电平，而在相反情况下产生低电平。时钟周期判断单元 9 的输出电平送至存储器单元 11 和转换开关单元 7，在第一和第二端 7a 和 7b 之间切换。

参考号 14 表示频率产生（FG）单元，产生其频率正比于主轴电动机 8 的每分钟转数（r.p.m）的 FG 信号。FG 信号送至周期检测（PD）单元 15，该单元检测由频率产生单元 14 产生的 FG 信号的周期。从周期检测单元 15 输出的检测周期（Spd）被送至恒定角速度（CAV）控制单元 16 和求平均单元 10。恒定角速度控制单元 16 与 CAV 模式的转换开关单元 7 的第二端 7b 相连。

求平均单元 10 计算在给定的恒定时间间隔由周期检测单元 15 产生的检测周期的平均值（Sapd）。根据时钟周期判断单元 9 的输

出电平，从求平均单元 10 输出的平均值（Sapd）被保留在存储器单元 11 中。更具体地说，当时钟周期判断单元 9 输出高电平时，即在大于预定时间值的时间间隔提取的时钟分量具有给定范围内的周期时，存储器单元 11 保存求平均单元 10 的输出信号（Sapd）。根据时钟周期判断单元 9 的输出电平，读出保存在存储器单元 11 中的平均值，并送至目标周期产生（TPG）单元 19。

目标周期产生单元 19 还馈送有目标周期设定（TPS）单元 18 设定的目标周期。更具体地说，当从光盘上初始访问或跳过访问的静止状态开始驱动主轴电动机时，这样由目标周期设定单元 18 来确定目标周期值，以便使频率产生单元 14 产生的主轴电动机旋转频率具有与目标周期设定单元 18 设定的相同的目标周期。

同时，时钟周期判断单元 9 的输出（Scpj）还与目标周期产生单元 19 相连，因此根据时钟周期判断单元 9 的输出电平，目标周期产生单元 19 产生目标周期信号（Stp），送至恒定角速度控制单元 16。这样，目标周期产生单元 19 从目标周期设定单元 18 设定的目标周期和存储器单元 11 保存的平均周期值中选择一个信号，作为输出信号（Stp），送至恒定角速度控制单元 16。

根据时钟周期判断单元 9 的输出电平，转换开关单元 7 在第一和第二端 7a 和 7b 之间进行切换，选择第一端 7a 连接恒定线速度控制单元 6 的输出（Smdl），选择第二端 7b 连接恒定角速度控制单元 16 的输出（Smdr），选择任何一个输出作为主轴电动机驱动信号，通过数／模转换器（未示出）和用于功率放大的驱动单元（未示出）施加到主轴电动机 8 上。

主轴电动机 8、频率产生单元 14、周期检测单元 15 和恒定角速度控制单元 16 构成获得 CAV 模式的 CAV 控制回路。

图 2 表示时钟周期判断单元 9 结构的一个例子。在图 2 中，参考号 101 表示第一计数器，用于根据具有进行计数操作的足够高的给定频率的第一基准时钟信号 CLK1，对从时钟提取（CE）单元 5 输出的时钟分量 S_{CLK} 的周期数进行计数。参考号 102 表示第一锁存单元，在由时钟提取单元 5 提取的时钟分量信号 S_{CLK} 的时间，锁存从第一计数器 101 馈送的计数数据。

参考号 103 表示窗口比较器，用于判断第一锁存单元 102 的输

出数据的电平是否在表示最大周期的 Pmax 和表示最小周期的 Pmin 之间的范围内，其中 Pmax 和 Pmin 是由平均值（例如在 ROM 的小型盘中是 7.5 千赫）的例如 ± 10% 的给定范围确定的。当第一锁存单元 102 的输出电平在 Pmax 和 Pmin 的范围中时，窗口比较器 103 输出高电平，否则输出低电平，输出的高电平或低电平送至第二计数器 104。当窗口比较器 103 的输出是高电平时，清除第二计数器 104 中的计数值，第二计数器 104 的输出送至比较器 105。

在比较器 105 中，第二计数器 104 的输出电平与表示最小时间间隔的基准值（Cref）进行比较.当第二计数器 104 的输出值小于基准值（Cref）时，比较器 105 输出低电平，否则输出高电平。比较器 105 输出的低电平或高电平反馈至第二计数器 104，还从时钟周期判断单元 9 产生比较器 105 的输出，作为时钟周期判断信号（Scpj）。当比较器 105 输出低电平时，第二计数器 104 接收该低电平，并对从重放数据中提取的时钟分量信号 S_{CLK} 计数。

换句话说，当时钟分量信号 S_{CLK} 在 Pmax 和 Pmin 的范围中和其余时间大于基准时间间隔（Cref）时，从时钟周期判断单元 9 输出高电平的时钟周期判断信号（Scpj），控制转换开关单元 7，接通第一端 7a，接收来自恒定线速度控制单元 6 的信号，切断第二端 7b，切断来自恒定角速度控制单元 16 的信号，从而保持主轴电动机处于 CLV 模式下的数据可重放旋转状态。

图 3 表示求平均单元 10 的结构的一个例子，求平均单元 10 包括第一输入端 207，用于接收周期检测单元 15 产生的 8 位数字数据的检测周期信号（Spd），求平均单元 10 还包括加法器 106 和第二锁存单元 107，第二锁存单元 107 的输出 S_{LT} 被反馈至加法器 106，因此检测的周期信号（Spd）和第二锁存单元 107 的输出 S_{LT} 由加法器 106 相加，产生 16 位数据，该数据被送至第二锁存单元 107。在通过第二输入端 208 提供的给定的第二时钟信号 CLK2 的给定周期的时间间隔，第二锁存单元 107 保持从加法器 106 输送的 16 位输出，根据延迟单元 110 的输出清除第二锁存单元 107 中保持的锁存数据，然后第二锁存单元 107 的输出部分地送至第三锁存单元 108。

求平均单元 10 还包括第三计数器 109，第三计数器 109 包括 8

位计数器，该计数器在第二时钟信号 CLK2 的每 256 个计数处产生一个脉冲，产生的脉冲送至第三锁存单元 108 和延迟单元 110，延迟单元 110 延迟施加的脉冲。在第三计数器 109 的输出脉冲周期的时间间隔，第三锁存单元 108 保持从第二锁存单元 107 输出的 16 位数据 S_{LT} 的高 8 位数据，然后通过求平均单元 10 的输出端 209 产生平均周期信号（Sapd）。

换句话说，平均周期信号(Sapd)表示在对应于第二时钟信号 CLK2 的计数值 256 的时间间隔检测周期信号（Spd）的平均值。于是，求平均单元 10 计算 256 个计数的给定时间周期由周期检测单元 15 产生的检测周期信号（Spd）的平均值。

在另一个例子中，求平均单元 10 可以包括低通滤波器，用于加强由周期检测单元 15 产生的输出信号 Spd 的低频分量，以便计算周期检测单元 15 输出的低频分量。即使存储器单元的存储值的位长度比驱动控制信号的旋转误差的位长度短，当出现直流扭矩扰动时，加入低通滤波器也能有效地避免对性能改进的不利影响。

更具体地说，确定驱动信号中的变化以便得到恒定的线速度有两个基本的因素。当径向位置从盘的中心向盘的外侧移动时，为了获得恒定的线速度，驱动信号逐渐减小，这是因为对任何给定的角速度，向中心的线速度将远远小于向外侧的线速度。因此，为了对此进行补偿，驱动信号需要逐渐变化，即低频变化。由于在任何特定的径向位置的偏差，为了获得恒定的线速度，在驱动信号中也可能出现改变。为了得到所需的恒定线速度，这种改变要求在驱动信号中有快得多的变化，即高频分量。因此，在预定时间周期取 FG 周期的平均值，或仅计算驱动信号中的低频变化，将得到基本相同的结果。

下面描述根据本发明的主轴电动机控制系统的第一实施例的工作过程。

开始时，由聚焦/跟踪控制回路进行聚焦/跟踪控制，聚焦/跟踪回路包括光盘 1、光学头 2、RF 放大器 3 和聚焦/跟踪控制单元 4，由 CLV 控制回路进行 CLV 控制，CLV 控制回路包括光盘 1、光学头 2、RF 放大器 3、时钟提取单元 5、CLV 控制单元 6 和主轴电动机 8。

在 CLV 控制模式下，通常选择转换开关单元 7 的第一端 7a 为接

通，因此从 CLV 控制单元 6 输出的主轴电动机驱动信号（Smdl）被送至主轴电动机 8。

首先，由时钟提取单元 5 从被 RF 放大器 3 进行波形整流的重放数据中提取时钟分量信号 S_{CLK}。然后，由时钟周期判断单元 9 判断提取的时钟分量信号 S_{CLK} 的周期是否在给定范围内，剩余时间是否大于预定时间周期（Cref），从而产生二进制数据的时钟周期判断信号（Scpj）。

如果判断的结果是在大于预定时间（Cref）时钟周期在给定范围内，那么通过 CLV 控制单元 6 进行 CLV 控制计算，然后，通过选择转换开关单元 7 中的第一端 7a 的连接状态，由 CLV 控制单元 6 产生的主轴电动机驱动信号（Smdl）送至主轴电动机 8。

同时，频率产生单元 14 产生其频率正比于主轴电动机 8 的每分钟转数（r.p.m）的 FG 信号，由周期检测单元 15 计算 FG 信号的周期。然后，在每个预定的时间间隔，由求平均单元 10 计算周期检测单元 15 输出的检测周期的平均值（Spd）。当时钟周期判断单元 9 判断提取的时钟分量信号 S_{CLK} 在大于预定值的时间在给定范围内时，计算的平均值（Sapd）被更新，并被保留在存储器单元 11 中。

当时钟周期判断单元 9 判断提取的时钟分量信号 S_{CLK} 超过预定的时间间隔在给定范围以外时，这时读出最后存储在存储器单元 11 中的平均值（Sapd），并送至目标周期产生单元 19。

更具体地说，在由于光盘出现裂纹和有污点或由于外部震动而使得不能得到用于 CLV 控制的包括时钟信号分量的重放数据的情况下，时钟周期判断单元 9 首先判断由时钟提取单元 5 提取的时钟分量的周期超出 Pmax 和 Pmin 的给定范围。然后存储器单元 11 停止更新保存的平均值（Sapd），并且输出最后存储的数据，该数据是在时钟分量超出给定范围之前的一瞬间保存的，通过目标周期产生单元 19，从存储器单元 11 读出的数据被送至恒定角速度控制单元 16 作为目标周期信号（Stp）。

同时，转换开关单元 7 从第一端 7a 切换到第二端 7b，连接恒定角速度控制单元 16 的输出（Smdr），第一端 7a 切断，切断从恒定线速度控制单元 6 传输输出信号（Smdl）。

然后，由 CAV 控制回路电路进行 CAV 控制操作，该回路包括频

率产生单元 14、周期检测单元 15、恒定角速度控制单元 16 和主轴电动机 8，其方式是，使目标周期产生单元 19 输出的目标周期值（Stp）等于从周期检测单元 15 输出的检测的周期值（Spd）。通过以 CAV 模式进行 CAV 控制操作，可以保持包括时钟分量的重放数据，并且当时钟周期判断单元 9 判断提取的时钟分量的周期在大于预定时间值时变为在给定范围内，转换开关单元 7 从第二端 7b 切换到第一端 7a，连接到恒定线速度控制单元 6，以便恢复 CLV 控制。

根据本发明的第一方面，首先确定提取的时钟分量的周期是否落入可接受的周期的预定范围，当时钟分量具有形成在该范围内的周期时，FG 周期的平均值被存储在存储器单元中。在预定的时间间隔存储该平均值，即例如每几秒钟存储更新的值。在这种情况下，可以用恒定线速度控制单元产生的实际驱动信号或先前存储的平均周期值来控制主轴电动机。

这样，即使时钟提取单元 5 不能提取重放数据的时钟分量时，主轴电动机也能根据由频率产生单元 14 产生的 FG 信号的平均周期值（Sapd），在 CAV 控制模式下旋转，在 CLV 控制模式下已经将平均周期值最后存储在存储器单元 11 中，因此，主轴电动机可以在 CAV 模式下稳定地旋转，直到可以提取重放数据的时钟分量，恢复 CLV 模式。

如上所述，根据本发明的第一实施例，当主轴电动机 8 以 CLV 模式稳定地被驱动时，给定时间间隔的 FG 信号的检测周期值的平均值（Sapd）在每个预定时间间隔被存储在存储器单元 11 中，同时，当可以提取重放数据的时钟分量时，利用从存储器单元 11 读出的周期平均值以通过恒定角速度控制单元 16 得到的 CAV 控制模式，驱动主轴电动机。

利用这一结构，即使由于光盘出现裂纹和有污点或由于外部震动而使得不能得到用于 CLV 控制的包括时钟信号分量的重放数据的情况下，也能够为重放数据保持光盘稳定旋转，而不会光盘在旋转过程中出现突然跳动。

应注意的是，为了检测光束点的偏离状态，与时钟提取单元 5 并行提供了一个偏离光道检测单元（未示出），用于根据偏离光道检测单元检测的结果，直接控制转换开关单元 7。

在本实施例中，虽然时钟提取单元 5、恒定线速度控制单元 6、时钟周期判断单元 9、求平均单元 10、周期检测单元 15、目标周期产生单元 19、恒定角速度控制单元 16 等是通过电路单独构成的，但是它们也可以包括在微机的软件中。

下面参照图 4 所示的流程图，描述采用微机软件的主轴电动机控制系统的第一实施例的操作。

首先，进行聚焦/跟踪控制，由 CLV 控制过程进行 CLV 控制，从被 RF 放大器进行波形轴流的重放数据中提取时钟分量信号 S_{CLK}。

在步骤 A1，判断提取的时钟分量信号 S_{CLK} 是否在大于预定值的时间在给定范围内，从而产生时钟周期判断信号（Scpj）。

如果在步骤 A1 判断的结果为“是”，那么程序进入步骤 A2，对其频率正比于主轴电动机旋转速度的 FG 信号的周期值求平均值，求得的平均周期值被保存在存储器单元中，更新平均值。然后，在步骤 A3，根据提取的时钟分量进行 CLV 控制计算，因此使从光盘读出的重放数据的时钟分量等于目标时钟分量值。

接下来在步骤 A4，通过选择 CLV 控制模式的第一端 7a 的连接状态，将 CLV 控制计算得到的主轴电动机驱动信号（Smdl）送至主轴电动机 8。

如果在步骤 A1 的判断结果为“否”，那么程序进入步骤 A5，读出最后保存在存储器单元中的 FG 周期的平均值（Sapd），作为目标周期，通过 CAV 控制计算得到 CAV 控制模式的主轴电动机驱动信号（Smdr）。然后在步骤 A6，通过选择第二端 7b 的连接状态，向主轴电动机 8 提供 CAV 控制模式的主轴电动机驱动信号（Smdr）。

这样，即使不能提取重放数据的时钟分量时，主轴电动机也能根据 FG 信号的平均周期值（Sapd），在 CAV 控制模式下旋转，在 CLV 控制模式下已经将平均周期值最后存储在存储器单元中，因此，主轴电动机可以在 CAV 模式下稳定地旋转，直到可以提取重放数据的时钟分量，恢复 CLV 模式。

下面参照图 5 描述开始驱动主轴电动机时主轴电动机控制方法的操作。

当从主轴电动机的静止状态开始驱动主轴电动机时，转换开关单元 7 切断第一端 7a，接通第二端 7b，从 CLV 控制模式设置为 CAV

控制模式。

在步骤 C1，判断光学头 2 的拾取位置是否与停止驱动主轴电动机前的拾取位置几乎一致。当在步骤 C1 判断为“是”，那么程序进入步骤 C2，读出最后存储在存储器单元中的 FG 周期的平均值（Sapd），作为目标周期，通过 CAV 控制计算得到 CAV 控制模式的主轴电动机驱动信号（Smdr）。

当步骤 C1 的判断结果为“否”，那么程序进入步骤 C3，通过目标周期产生单元 19 将由目标周期设定单元 18 设定的预定目标周期值送至恒定角速度控制单元 16，进行 CAV 控制计算。

应注意的是，当例如以 CLV 模式在光盘的最内光道上跟踪拾取位置时，根据主轴电动机 8 的旋转预先将目标周期设定为大约等于由周期检测单元 15 检测的检测周期值的值。

然后在步骤 C4，通过选择第二端 7b，CAV 控制模式的主轴电动机驱动信号（Smdr）被送至主轴电动机 8。于是，结束驱动开始过程，程序转移到图 4 流程图中所示的 CLV 控制过程。

如上所述，当主轴电动机 8 稳定地以 CLV 模式驱动时，给定时间间隔的 FG 信号的检测周期的平均值（Sapd）在每个预定时间间隔被保存在存储器单元中，同时，当不能提取重放数据的时钟分量时，以通过利用从存储器单元读出的周期平均值进行 CAV 控制计算得到的 CAV 控制模式，驱动主轴电动机。

利用这些步骤，即使由于光盘出现裂纹和有污点或由于外部震动而使得不能得到用于 CLV 控制的包括时钟信号分量的重放数据的情况下，也能够为重放数据保持光盘稳定旋转，而不会光盘在旋转过程中出现突然跳动。

下面参照图 6、7 和 8 描述本发明的主轴电动机控制系统的第二最佳实施例。

由于除了驱动信号判断（DSS）单元 12 和门电路 60 以外，第二实施例的基本结构与第一实施例的相同，因此，相同的部分用相同的参考号表示，并省略重复的描述。

图 6 表示主轴电动机控制系统的第二实施例的结构，其中驱动信号判断单元 12 接收从恒定线速度控制单元 6 输出的主轴电动机的驱动信号（Smdl）。在驱动信号判断单元 12 中，判断驱动信号（Smdl）

的电平是否超出给定范围，和判断剩余的时间周期是否超过预定的时间间隔。当驱动信号的电平超过预定时间间隔时超出给定范围，那么驱动信号判断单元 12 输出低电平，否则输出高电平。驱动信号判断单元 12 的输出信号（Sdj）和时钟周期判断单元 9 的输出信号（Scpj）被送至门电路 60，当驱动信号判断单元 12 和时钟周期判断单元 9 的任何一个输出是低电平时，门电路 60 输出低电平信号，否则输出高电平信号。

图 7 表示驱动信号判断单元 12 的结构的一个例子，该单元包括窗口比较器 111、第四计数器 112 和比较器 113。从恒定线速度控制单元 6 输出的主轴电动机驱动信号（Smdl）被送至比较器 111，施加的驱动信号（Smdl）与给定值 Dmax 和 Dmin 进行比较，Dmax 表示驱动信号电平的最大界限，Dmin 表示驱动信号的最小界限。

当施加的驱动信号（Smdl）的电平在 Dmax 和 Dmin 的给定范围内时，比较器 111 输出高电平信号，否则输出低电平信号，输出信号被送至第四计数器 112。当比较器 111 的输出是低电平时，清除第四计数器 112 的计数值，第四计数器 112 的输出送至比较器 113，将计数值与表示时间间隔的最小界限的给定值 Cmin 进行比较。

当第四计数器 112 的计数值小于给定值 Cmin 时，比较器 113 输出低电平信号，否则输出高电平信号。比较器 113 的输出信号反馈至第四计数器 112，还通过驱动信号判断单元 12 的输出端产生比较器 113 的输出信号，作为驱动信号判断信号（Sdj）。

当第四计数器 112 的输出电平低于给定值 Cmin 时，比较器 113 产生低电平信号，否则输出高电平信号。当比较器 113 输出的低电平信号反馈至第四计数器 112 时，第四计数器 112 根据通过第二输入端 213 提供的具有用于计数操作的预定频率的第三时钟信号 CLK3，进行正向计数。换句话说，当主轴电动机驱动信号（Smdl）的电平在 Dmax 和 Dmin 的给定范围内，并且剩余周期大于给定值 Cmin 时，驱动信号判断单元 12 产生高电平信号作为驱动信号判断信号（Sdj）。

于是，根据驱动信号判断信号（Sdj）判断主轴电动机驱动信号（Smdl）是否在超过预定时间间隔超出给定范围。

下面描述第二实施例的主轴电动机控制系统的操作。

在稳定地进行 CLV 控制的情况下，第二实施例的操作与第一实

施例类似，为简明起见，省略其描述。

在由于光盘出现裂纹和有污点或由于外部震动而使得不能得到用于 CLV 控制的包括时钟信号分量的重放数据的情况下，时钟周期判断单元 9 首先判断由时钟提取单元 5 提取的重放数据的时钟分量的周期超出 Pmax 和 Pmin 的给定范围。然后，时钟周期判断单元 9 的判断信号（Scpj）通过门电路 60 送至存储器单元 11 和转换开关单元 7，然后存储器单元 11 停止更新从求平均单元 10 输出的保存的平均周期值（Sapd），存储器单元 11 输出最后存储的数据，该数据是在时钟分量超出给定范围之前的一瞬间保存的。通过目标周期产生单元 19，从存储器单元 11 读出的数据被送至恒定角速度控制单元 16。同时，转换开关单元 7 切换，选择第二端 7b 连接恒定角速度控制单元 16，切断第一端 7a，切断从恒定线速度控制单元 6 传输输出信号（Smdl），这一操作与第一实施例类似。

在时钟周期判断单元 9 由于噪声等很难确定时钟分量的周期是否超出给定范围的情况下，驱动信号判断单元 12 判断恒定线速度控制单元 6 输出的主轴电动机驱动信号（Smdl）在超过预定时间间隔超出给定范围，然后驱动信号判断信号（Sdj）送至门电路 60，因此主轴电动机可以根据最后存储在存储器单元 11 中的平均周期值，在 CLV 控制模式下旋转，因此主轴电动机可以通过从 CLV 控制模式切换到在 CAV 控制模式而稳定地旋转。

这样，即使在时钟周期判断单元 9 很难确定时钟分量的周期是否超出给定范围的情况下，也能够为重放数据保持光盘稳定旋转，而不会光盘在旋转过程中出现突然跳动。

主轴电动机控制方法的开始操作与图 5 所示的第一实施例类似，故省略对其描述。

在本实施例中，虽然时钟提取单元 5、恒定线速度控制单元 6、时钟周期判断单元 9、求平均单元 10、驱动信号判断单元 12、周期检测单元 15、目标周期产生单元 19、恒定角速度控制单元 16 等是通过电路单独构成的，但是它们也可以与第一实施例类似，包括在微机的软件中。

下面参照图 8 所示的流程图，描述采用微机软件的主轴电动机控制系统的第二实施例的操作。

首先，在稳定地进行 CLV 控制的情况下，其操作过程与第一实施例类似，除了包括驱动信号判断步骤之外，步骤 B1 至步骤 B5 与第一实施例中图 4 的步骤 A1 至步骤 A4 类似，因此省略其描述。

在由于光盘出现裂纹和有污点或由于外部震动而使得不能得到用于 CLV 控制的包括时钟信号分量的重放数据的情况下，首先判断提取的重放数据的时钟分量的电平超出 Pmax 和 Pmin 的给定范围（步骤 B1 中的“否”）。然后，存储器单元停止更新平均周期值（Sapd），存储器单元输出最后存储的数据，该数据是在时钟分量的电平超出给定范围之前的一瞬间保存的。同时，转换开关单元切换，选择第二端连接恒定角速度控制模式，切断第一端，切断 CLV 模式，这一操作与第一实施例类似。

由于噪声等在时钟周期判断部分很难确定时钟分量的周期是否超出给定范围的情况下，驱动信号判断处理部分判断主轴电动机驱动信号（Smdl）在超过预定时间间隔超出给定范围（步骤 B4 中的“否”），然后驱动信号判断信号（Sdj）送至门电路 60，程序进入步骤 B6，读出最后保存在存储器单元中的 FG 周期的平均值（Sapd），作为目标周期，通过 CAV 控制计算得到 CAV 控制模式的主轴电动机驱动信号（Smdr）。然后在步骤 B7，通过选择第二端 7b 的连接状态，向主轴电动机 8 提供 CAV 控制模式的主轴电动机驱动信号（Smdr）。于是，主轴电动机可以在 CAV 模式下稳定地旋转。

通过这些处理步骤，即使在时钟周期判断单元 9 很难确定时钟分量的周期是否超出给定范围的情况下，也能够通过从 CLV 控制模式切换到 CAV 控制模式，保持光盘稳定旋转，而不会光盘在旋转过程中出现突然跳动。

如上所述，根据第二实施例，当主轴电动机 8 稳定地以 CLV 模式驱动时，给定时间间隔的 FG 信号的检测周期的平均值在预定时间间隔被保存在存储器单元 11 中，同时，当不能提取重放数据的时钟分量时，以通过利用最后存储在存储器单元中的周期平均值，由恒定角速度控制单元 16 得到的 CAV 控制模式，驱动主轴电动机。

此外，即使由于光盘出现裂纹和有污点或由于外部震动而使得不能得到用于 CLV 控制的包括时钟信号分量的重放数据的情况下，或者即使在时钟周期判断单元 9 很难确定时钟分量的周期是否超出

给定范围的情况下，驱动信号判断单元 12 也能判断从恒定线速度控制单元 6 输出的主轴电动机驱动信号（Smdl）在超过预定时间间隔超出给定范围，因此，主轴电动机能够以 CAV 控制模式旋转，主轴电动机能够高精度地保持恒定的线速度旋转，从而保持光盘稳定旋转，而不会光盘在旋转过程中出现突然跳动。

应注意的是，以上仅以举例的方式描述了本实施例中的时钟周期判断单元 9、求平均单元 10 和驱动信号判断单元 12 的结构。但是只要能实现相同的功能，也能采用其它的结构。此外，没有必要限制它们的数值，也可以采用其它数值。

另外在本实施例中，虽然采用了从时钟提取单元 5 输出的提取的时钟分量的周期和由频率产生单元 14 产生的 FG 信号的周期，但是也可以代之以检测它们的频率。

如上所述，根据本发明的第一方面，当不能提取重放数据的时钟分量时，以通过利用从存储器单元读出的周期平均值进行 CAV 控制计算得到的 CAV 控制模式，驱动主轴电动机，即使由于光盘出现裂纹和有污点或由于外部震动而使得不能得到用于 CLV 控制的包括时钟信号分量的重放数据的情况下，也能够为重放数据保持光盘稳定旋转，而不会光盘在旋转过程中出现突然跳动。

根据本发明的第二方面，当很难确定时钟分量的周期是否超出给定范围的情况下，主轴电动机能够以 CAV 控制模式旋转，主轴电动机能够高精度地保持恒定的线速度旋转，从而保持光盘稳定旋转，而不会光盘在旋转过程中出现突然跳动。

此外，在主轴电动机控制方法中，当从主轴电动机的静止状态开始驱动主轴电动机时，判断光学头的拾取位置是否与开始之前一瞬间主轴电动机停止时的拾取位置几乎一致。根据这种判断，FG 周期的平均值（Sapd）最后保留在存储器单元中，或者由目标周期设定单元设定的预定目标周期值被送至CAV控制单元，以便立即进行CAV控制计算。

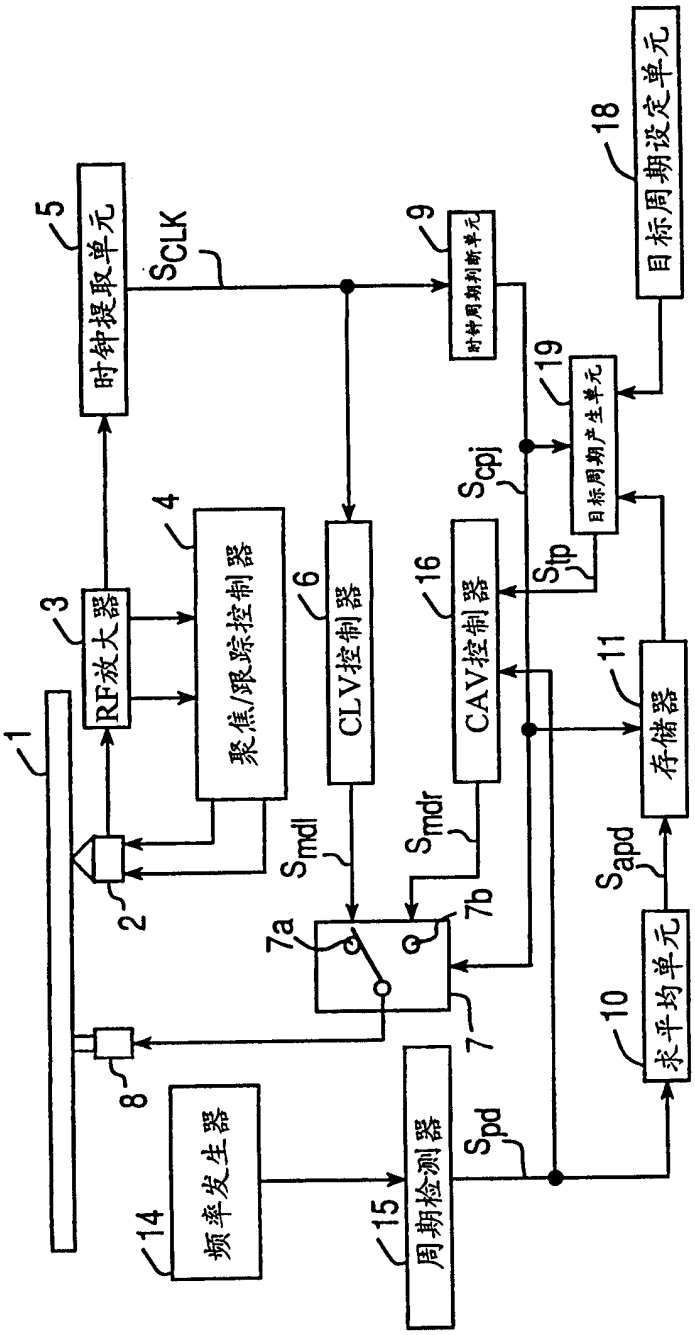

1
2
3
RF放大器
4
聚焦/跟踪控制器
5
时钟提取单元
SCLK
6
CLV控制器
7
7a
7b
8
9
时钟周期判断单元
10
求平均单元
11
存储器
14
频率发生器
15
周期检测器
16
CAV控制器
18
目标周期设定单元
19
目标周期产生单元
Smdl
Smdr
Spd
Scpj
Stp
Sapd

图 1

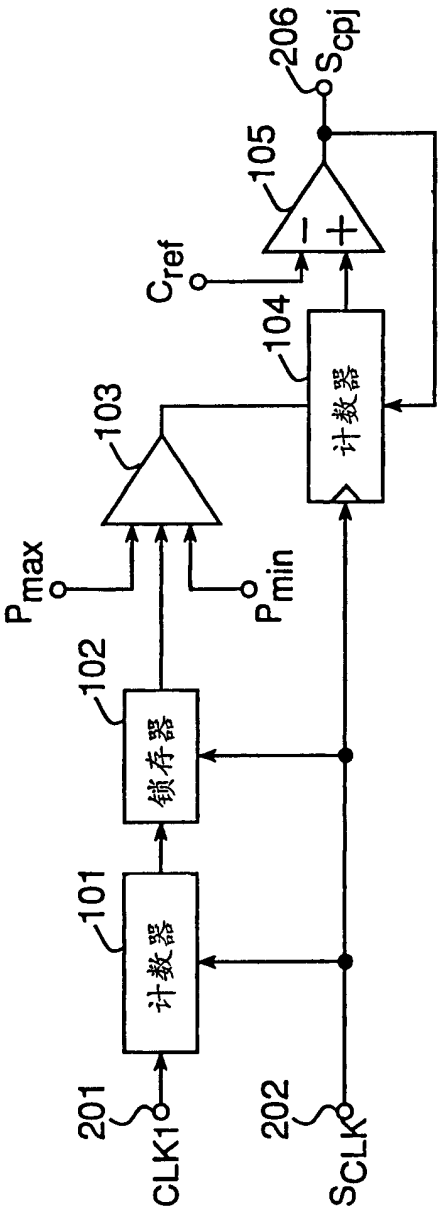

206
Scpj
105
Cref
104
计数器
103
Pmax
Pmin
102
锁存器
101
计数器
201
CLK1
202
SCLK

图 2

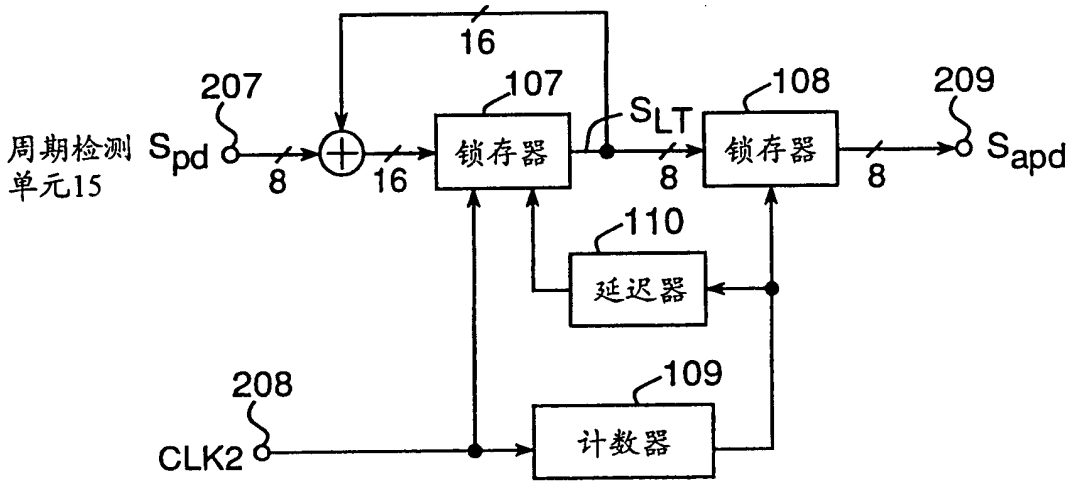

16
207
107
108
209
周期检测
单元15
Spd
8
16
锁存器
SLT
8
锁存器
8
Sapd
110
延迟器
208
109
CLK2
计数器

图 3

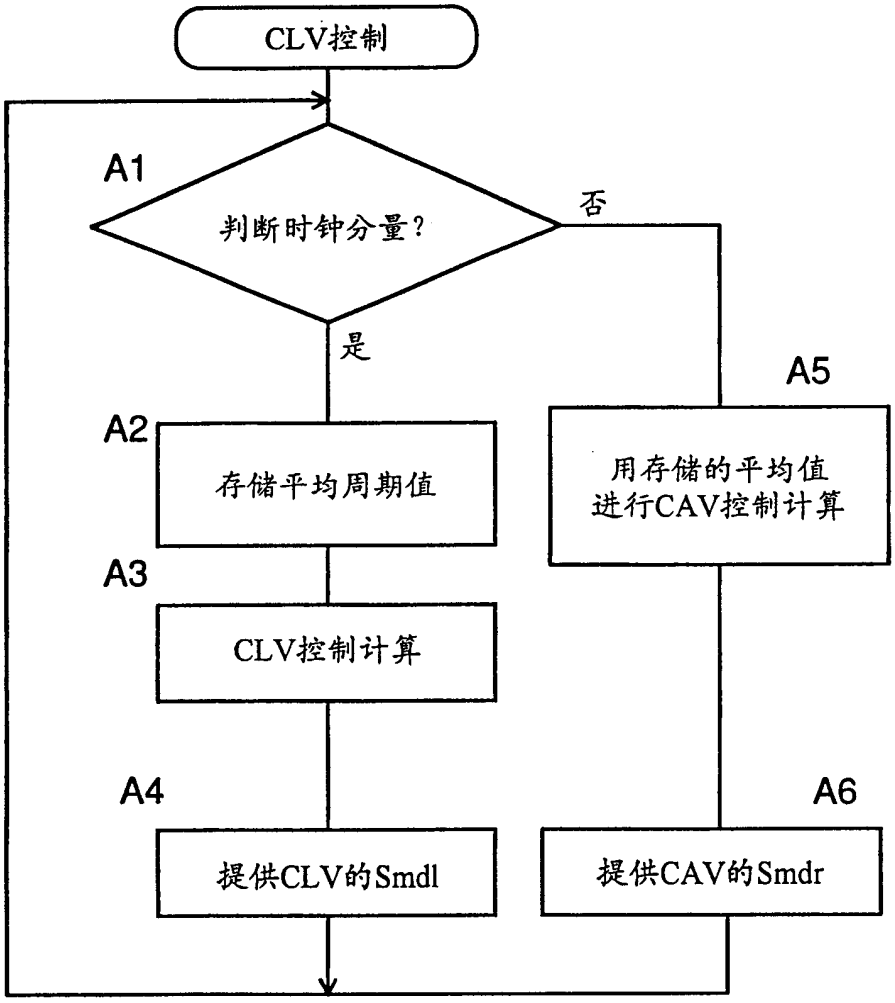

CLV控制
A1
判断时钟分量?
否
是
A5
A2
存储平均周期值
用存储的平均值
进行CAV控制计算
A3
CLV控制计算
A4
A6
提供CLV的Smdl
提供CAV的Smdr

图 4

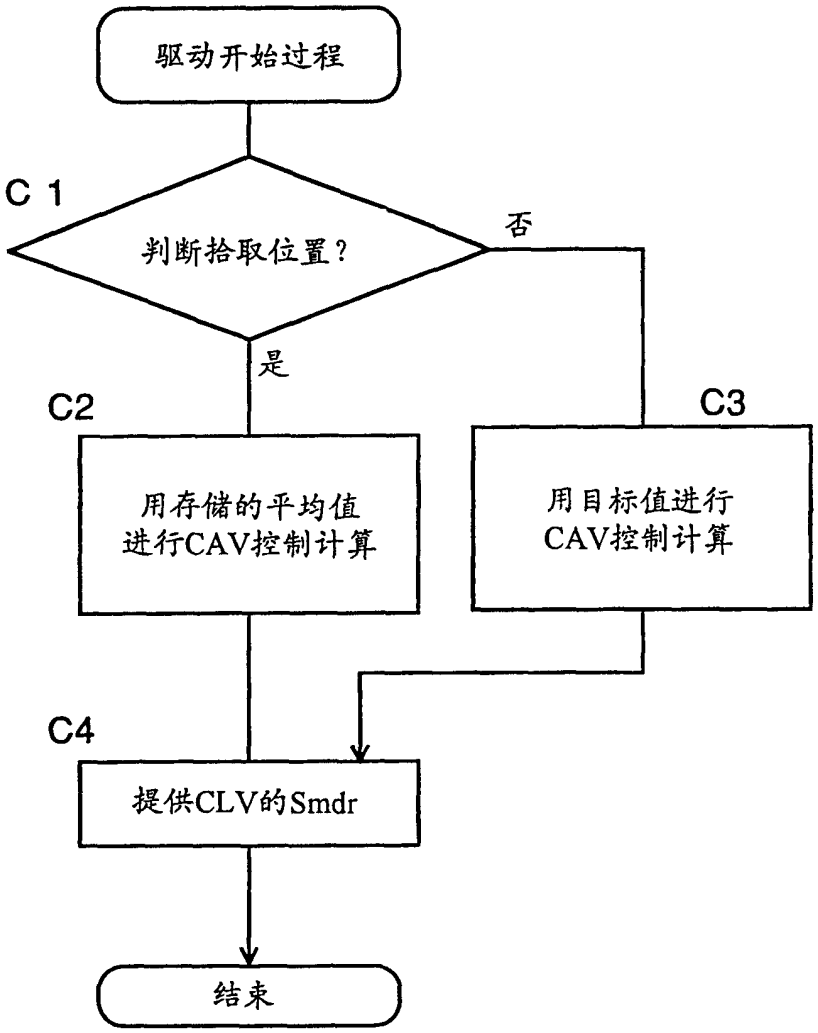

驱动开始过程
C 1
判断拾取位置？
否
是
C2
用存储的平均值
进行CAV控制计算
C3
用目标值进行
CAV控制计算
C4
提供CLV的Smdr
结束

图 5

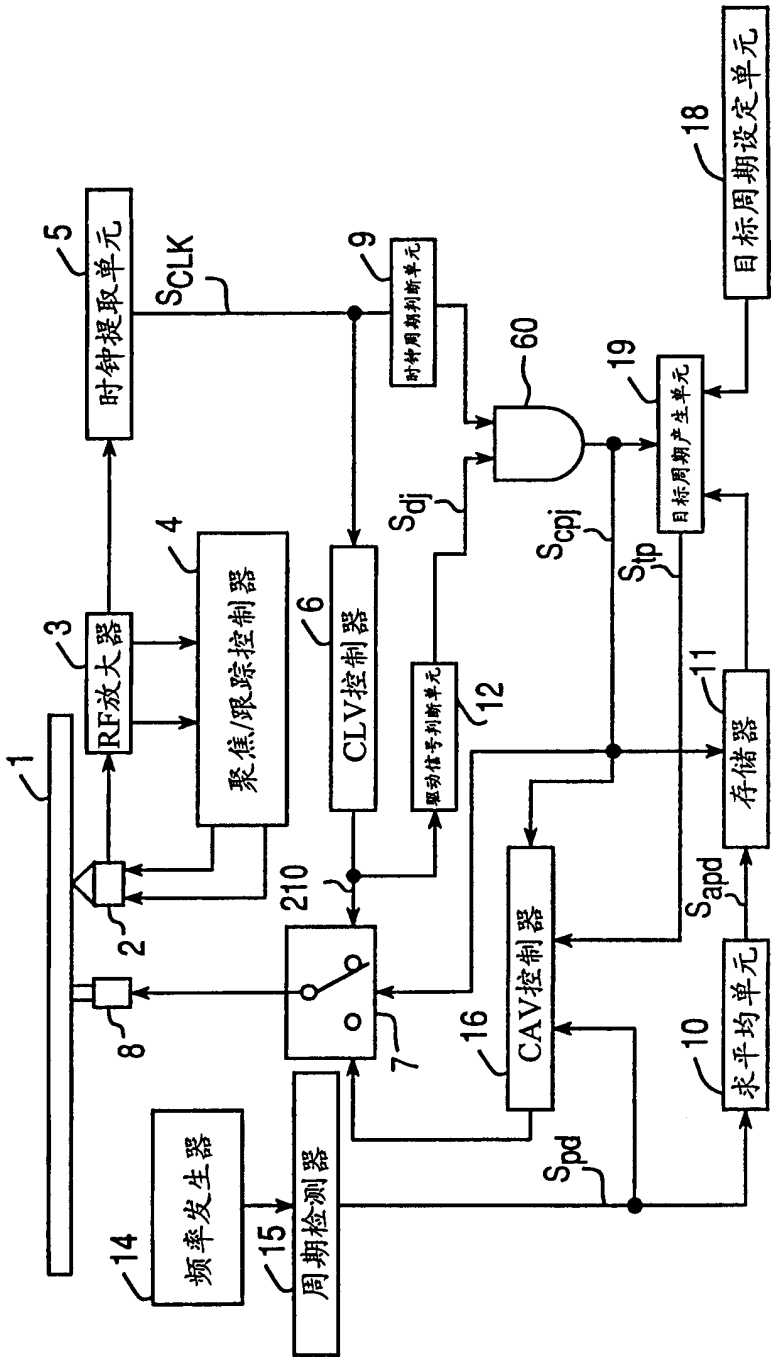

1
2
3
RF放大器
4
聚焦/跟踪控制器
5
时钟提取单元
SCLK
6
CLV控制器
7
8
9
时钟周期判断单元
210
60
Sdj
Scpj
Stp
19
目标周期产生单元
18
目标周期设定单元
11
存储器
12
驱动信号判断单元
16
CAV控制器
Spd
Sapd
10
求平均单元
14
频率发生器
15
周期检测器

图 6

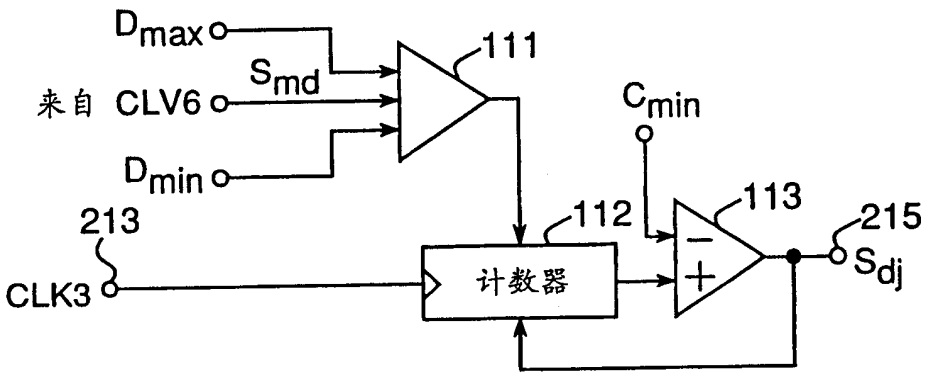


图 7

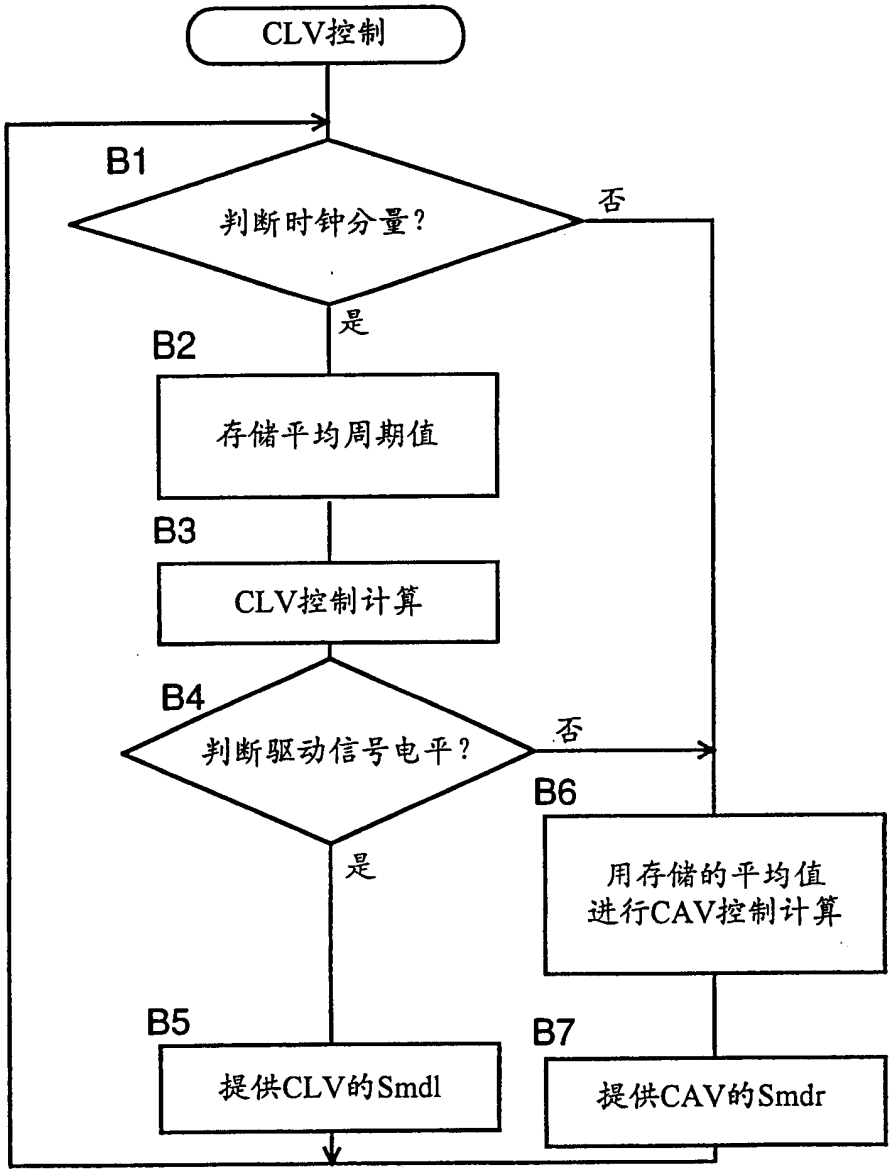

CLV控制
B1
判断时钟分量?
否
是
B2
存储平均周期值
B3
CLV控制计算
B4
判断驱动信号电平?
否
是
B6
用存储的平均值
进行CAV控制计算
B5
提供CLV的Smdl
B7
提供CAV的Smdr

图 8

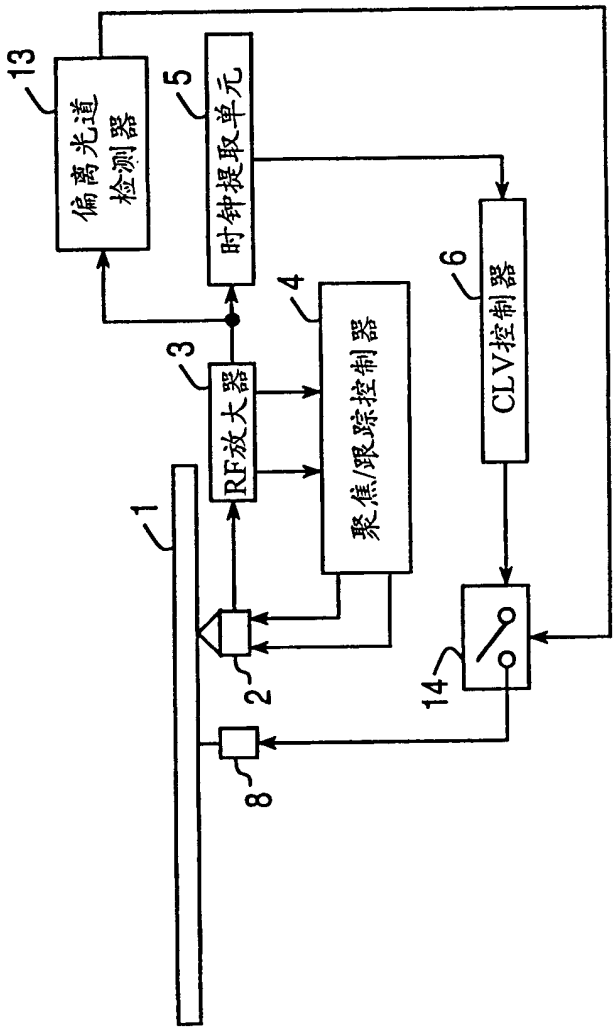


图 9
现有技术

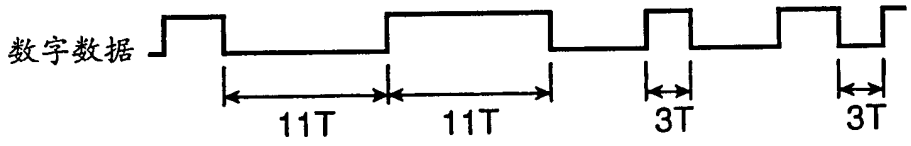


图 10A
现有技术

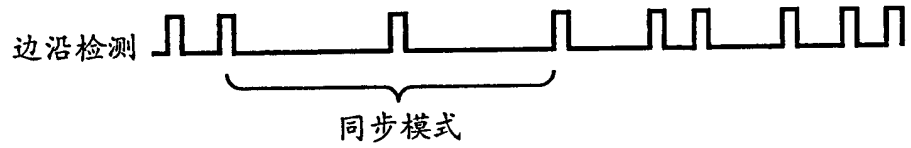


图 10B
现有技术

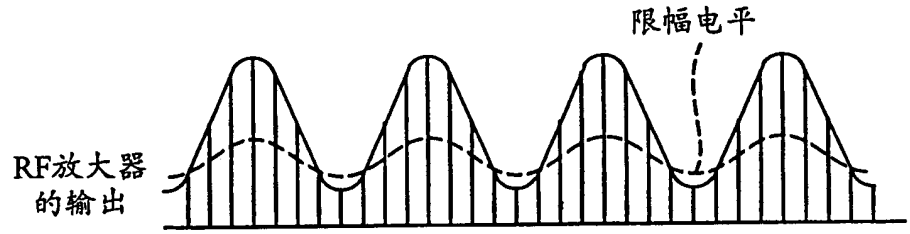


图 11A
现有技术



图 11B
现有技术

图 11C
现有技术

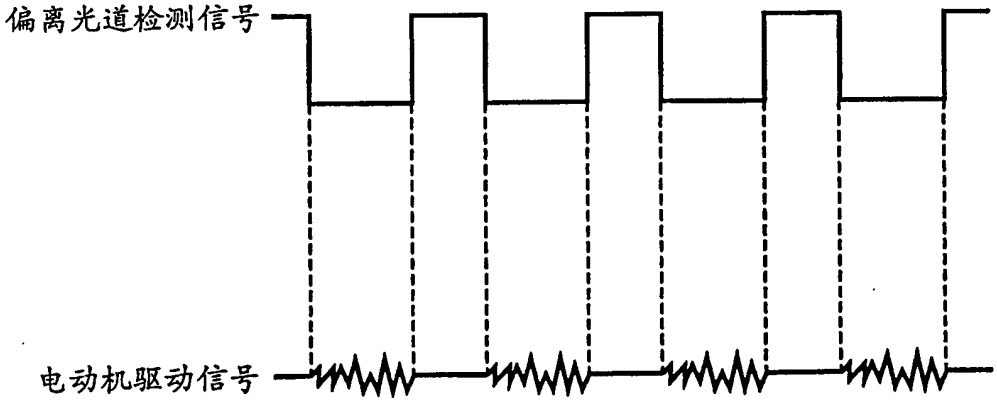


图 11D
现有技术