



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02105687.0

[43] 公开日 2003 年 5 月 7 日

[11] 公开号 CN 1416128A

[22] 申请日 2002.2.20 [21] 申请号 02105687.0

[30] 优先权

[32] 2001.11.1 [33] JP [31] 335967/2001

[71] 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 富永英文 荒井毅 堀口孝雄

菊田俊之 藤井义胜

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

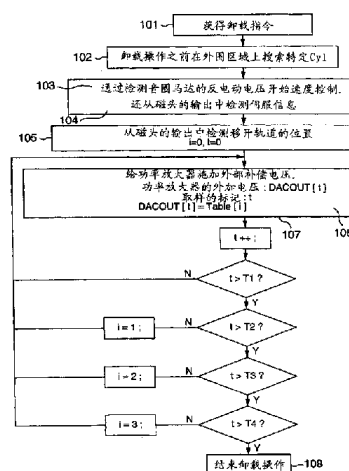
代理人 崔幼平

权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称 加载/卸载方法及应用这种方法的磁盘驱动器

[57] 摘要

为了控制其上安装着磁头的滑片的加载/卸载操作, 以此可以来稳定控制加载/卸载操作中致动器的速度以防止其速度变缓或暂时停顿, 磁盘驱动器中装备了预先在相应于磁头(滑片)加载操作的着陆区域的磁道上记录着伺服信息的磁盘介质。磁头(滑片)收回到斜面轨道上的速度在卸载操作中被控制着。在控制加载/卸载速度的初始化阶段中, 参照着陆区域中的指定的抬起或着陆磁道上记录的数据, 各种参数被存储和更新, 为补偿主要由斜面轨道和滑片支撑件间的摩擦所引起的外力, 提供施加于功率放大器的电压。



- 1.一种磁盘驱动器的控制方法，该磁盘驱动器包括磁盘介质，一个其上安装着面向所述磁盘介质的磁头的滑片，支撑所述滑片的支撑件组，一个可转动地支撑所述支撑件组的致动器，一个控制所述致动器驱动和信号处理的电路，和一个承载所述滑片的承载组件，这一方法由下述步骤组成：

在通过所述磁头从所述磁盘介质上读取信息时，启动在所述承载组件上承载所述滑片的程序的卸载步骤；和

- 在启动了令所述滑片从所述承载组件上落到所述磁盘介质上的所述程序之后，令所述磁头沿着所述承载组件行进去读取所述磁盘介质上的信息的加载步骤。

2. 根据权利要求1所述的控制方法，其特征为：

- 所述承载所述滑片沿着所述承载组件行进的程序被预先分为两个或更多的步骤，并在所述的两个或更多步骤中的每一个步骤中，滑片的运动完成时，驱动所述致动器的电压或电流值被记录下来。

3. 根据权利要求1所述的控制方法，其特征为：

所述承载所述滑片沿着所述承载组件行进的程序被预先分为两个或更多的步骤，并在所述的两个或更多步骤中的每一个步骤中，驱动所述致动器的电压或电流值为恒定值。

4. 一种磁盘驱动器，包括：

磁盘介质；

一个其上安装着朝向所述磁盘介质的磁头的滑片；

支撑所述滑片的支撑组件；

一个可转动地支撑所述支撑组件的致动器；和

- 一个控制所述致动器的驱动和信号处理的电路，该电路包括：

在移动所述滑片沿着所述承载组件行进的所述两个或多个步骤中的每一个步骤中，设置驱动所述致动器的参数的功能，和

利用所述设置的参数，平稳地执行加载/卸载的机械操作的功能。

加载/卸载方法及应用 这种方法的磁盘驱动器

5

技术背景

本发明涉及一种用于磁头加载/卸载的机构,或特别涉及通过从磁盘介质获取信息从而平稳控制这一加载/卸载机构的操作。

10 磁盘驱动器是一种外围设备,其中包括一个磁头往至少一个磁盘介质写入(记录)或从其中读取(复制)信息,以与主机系统交换信息。在不交换信息的地方,当发生外部震动时,一个其上安装磁头的滑片不为我们所期望地使磁盘介质处于滑片和磁盘介质互相碰撞的威胁中,这会降低抗震动性能。另一方面,开发在其上安装着磁头的滑片和特定磁盘介质之间采用附着的方法,使滑片在磁盘介质停止转动时(接触开始—终止(CSS))保持在磁盘介质的预定区域,也不是我们所期望的解决之道。

15

为此,近来的磁盘驱动器采用了一种加载/卸载技术,使滑片(磁头)撤出磁盘介质的范围。在加载操作过程中,磁头从撤出并停留的位置移动到磁盘介质的上方,当在卸载的过程中,磁头撤出到磁盘介质范围之外,并停留在那里。

20 从记录在磁盘介质上的数据来检测磁头的装载位置,以控制磁头运动的技术,已经在专利文献 JP-A-11-96708 中公开。这项技术在加载过程中是如下进行的,磁头的移动速度被抑制或磁头被停止,以防止磁头和磁盘介质间的碰撞。

在使磁头从磁盘介质表面撤回的卸载过程中,另一方面,当包括支撑悬架的滑片的支撑件的一部分经过斜面轨道时,外部力量急剧增加,导致上面装有并承载滑片的致动器速度变缓或暂时停顿下来。为了防止这一由于致动器的运动引起的麻烦,卸载时滑片进入斜面轨道时的速度被设置为比理论目标速度大得多的值。通过这一方法,加载/卸载操作中滑片的运动通常只能被粗略地控制。结果,导致诸如滑片和磁盘介质之间的碰撞这样的麻烦经常发生。

25

也可以用图4说明现有技术。

30 在磁盘介质602上面的查找操作中,滑片支撑件的一部分和斜面轨道结合在一起,所以滑片是在斜面轨道的引导下被卸载的。在这一过程中,构成支撑件的悬架的

一部分进入斜面轨道 608,并因此外部力量 316 快速增加,以致滑片在斜面轨道 608 上速度变得非常慢或暂时停顿下来。

为了防止这一现象的发生,根据现有技术,滑片进入斜面轨道 608 时的设计速度比在斜面轨道上的目标速度 503 (324) 设置得要高一些。这样,在斜面轨道的倾斜面 305a 上的实测速度和目标速度 322 一样高。外部力量 316 随后的极端变化,使实测速度 504 被降低到目标速度 503 (检测速度 323) 以下,并且已知要花费一定时间 (325) 才会变得和目标速度 503 一致。

进一步地,在斜面轨道倾斜度改变的倾斜度变化点 307a,307b,307c,由于倾斜度变化导致的外部力量改变使实测速度 504 和目标速度 503 之间产生了速度误差,所以实测速度在达到和目标速度 503 一致前要经过长度为 326a—326c 的时间。

在卸载磁头(滑片)的过程中,包括支撑滑片的悬架的支撑件的一部分与提供的撤出/保持装置斜面轨道结合,并且磁头跟着滑片支撑件的特殊部件的动作经过斜面轨道被撤出。加载过程是相反的情况,滑片跟着部分支撑件从待命的位置滑下斜面轨道落到磁盘介质上面。

通常,包括斜面轨道和上面安装着磁头的滑片的加载/卸载机构的各组成部件间存在几何公差和装配公差,所以不同的磁盘驱动器间作用于斜面轨道和滑片支撑件间的外部力量也是各不相同的。这一情况下,滑片以单一的常数值被移动到斜面轨道上,速度会慢下来或暂时停顿,因此将它从斜面轨道上面以稳定的速度撤出是很困难的。

现有技术中,在加载/卸载过程中滑片的运动被粗略地控制着,因此引起了很多麻烦,诸如滑片和磁盘介质间的碰撞、滑片支撑件和斜面轨道间的磨擦磨损、产生灰尘等等。

而且。在滑片支撑件进入斜面轨道之后,滑片在斜面轨道上不足够高的的位置上被和磁盘介质分离,由于磁盘介质在脱离时的震动,两者之间会发生碰撞。

进一步地,尽管存在关于卸载过程中以稳定速度收回滑片的需求,但是精确控制速度的操作还没有实现。因而,磁头有时会在没有写伺服信息的磁盘介质区域内遗漏伺服信息,结果导致上面安装着磁头的滑片支撑件和斜面轨道之间经常以高于目标速度的速度下发生碰撞。

发明概述

本发明的发明人已经注意到这样一个事实：磁盘驱动器利用反馈通过一个音圈电机 VCM (voice coil motor) 和它的控制电路来控制速度，并找到了一种卸载操作的方法，如果在一个磁盘介质外围预先确定的参考点开始，滑片的速度随后可以被精确控制。换句话说，滑片被卸载的位置是从记录在磁盘介质上的信息中检测出来的，借此随后的卸载操作被精确控制。

本发明的一个目的是为具有加载/卸载磁头机构的磁盘驱动器提供一种进行稳定加载/卸载操作的方法，在加载/卸载磁头的操作中，防止使安装着磁头的滑片移动的致动器速度减缓、暂时停顿或其它的速度变化。

本发明的另一个目的是提供一种磁头的加载/卸载操作的控制方法，包括悬架的滑片支撑件进入斜面轨道时的速度被设置为低于现有技术但必要而且足够的程度，从而减少由斜面轨道和如悬架突出物这样的滑片支撑件之间的磨擦引起的磨损，同时克制灰尘的产生，以提高可靠性。

本发明还有另外一个发明目的，即，提供一种控制磁盘驱动器和磁头的加载/卸载的方法，其中滑片沿着斜面轨道卸载和移动的速度被持续维持在一个稳定的水平上，从而使滑片在与磁盘介质分离而产生分离震动时，避免滑片和磁盘介质间的碰撞成为可能。

本发明的下一个发明目的是提供一种磁盘驱动器和磁头控制方法，其中伺服信息和其它控制信息被记录在磁盘介质的远离中心的外围上，所以滑片在加载/卸载操作中落下或从磁盘介质上抬起的位置，可以被磁盘驱动器基于来自磁头的信号精确地确定，从而使补偿驱动 VCM 的功率放大器的外加电压和电流、测量和记录其它参数以及对应于包括斜面轨道与滑片之间的磨擦力和滑片与磁盘介质间的吸引力的相应外部力量的记录值成为可能。

(1) 执行确定磁头位置的操作的伺服信息和信号（加载/卸载的相关信号），在磁盘介质上形成了在管理区和用户区之外的一个外界区域。使用伺服磁道记录器 (servo track writer) STW，在把磁盘介质装配到磁盘驱动器的主轴上之前，将这些信号记录在磁盘上。

(2) 磁盘驱动器具有读取加载/卸载参考信号的功能，所以音圈电机 (VCM) 的反电动电压被检测并且加载/卸载操作由反馈速度控制来完成。

(3) 在加载/卸载操作中，致动器的运动受到包括装有磁头的滑片与磁盘介质间的吸引力和滑片支撑件与斜面轨道间的摩擦力在内的外部力量的影响。磁盘驱动

卸载装置,例如,干扰滑片或安装着磁头的其它支撑件,使得在向磁盘介质外部延伸的区域中记录伺服信息很困难。使用伺服信息轨道写入器 701,使在向磁盘介质外部延伸的区域中记录伺服信息成为可能。其结果是,在磁盘介质的外围区域记录的额外的信息的数量增加了。斜面轨道被定义为在磁盘介质的外围或外界部分支撑滑片的支撑件。

图 7 给出了一个具有加载/卸载机构的磁盘驱动器的内部结构图。

主轴电机 603 可转动地和磁盘驱动器 601 组合在一起,其上安装着磁头 606 的滑片由可摆动的支架 605 支撑着,因此磁头 606 可以对安装在主轴电机上的磁盘介质 602 进行读/写操作。

- 10 支架 605 的一端是磁头 606,另一端是音圈。音圈组成音圈电机(VCM)或致动器 607 的整体,在它的带动下,通过在磁体和磁场间施加笼形力转动支架。不在磁盘介质 602 上进行操作时,磁头 606 随着磁头支撑件的运动越过斜面轨道 608 而处于远离磁盘介质 602 的位置上。

<加载/卸载机构和控制方法>

- 15 根据本发明的一个实施例,磁盘驱动器 601 (图 7、8) 使用一个加载/卸载机构。加载/卸载机构被设计成这样的机构,一方面,当磁头不进行读/写操作时,能够把磁头收回(卸载)到磁盘介质之外,而不是收回到磁盘介质的上面,另一方面。能够根据需要把磁头放置(加载)到磁盘介质上。

- 20 通常,构成支撑安装着磁头的滑片的组件的悬架的一部分以通过悬架的一部分可以在斜面轨道上滑动的方式结合斜面轨道。

依赖于斜面轨道和滑片支撑件的相对位置,即使支撑件的一部分已经开始爬上斜面轨道之后,滑片依然被磁盘介质吸引着,一旦支撑件的一部分爬升到斜面轨道的一个预定位置,滑片就从磁盘介质上被分离出来。当由滑片支撑件支撑时,这种分离能够使滑片在磁盘介质和斜面轨道附近产生振动。

- 25 换句话说,在卸载的过程中,滑片的支撑件的一部分开始爬上斜面轨道的时间点,与滑片被从磁盘介质上脱离时的时间点是不相同的。相似地,在加载的过程中,在滑片的支撑件的一部分完全滑下斜面轨道之前,滑片已经落到了磁盘介质上面。

- 30 这表明了一个事实,只要一个普通的磁道被形成在磁头接触区域 304,磁头就可以确定磁道或磁盘介质上精确位置,以确定磁头抬起和落下的精确位置。而

器具有用于在预定的采样时间间隔处取样测量和记录这些外部力量的装置，作为第一步并实现这第一步，并具有增加对应于第一步测量和记录的外部力量的操作总量的装置，作为第一步的进一步执行，由功率放大器、电路、微处理器或其它控制电路来控制致动器的运动作为第二步，并执行这第二步。

- 5 (4) 通过微处理器或类似计算机执行第一步和第二步的程序被安装在磁盘驱动器上。

附图概述

图 1 是根据本发明的控制磁盘驱动器的方法的一个例子的流程图。

- 10 图 2 是根据本发明的设置磁盘驱动器的卸载操作的初始值的一个例子的流程图。

图 3 是图 2 中流程图的继续。

- 15 图 4 是说明设置初始值的一个例子的图表，其中相邻组合示出了磁盘驱动器的相邻斜面截面被分为多个区域，其中示出了在卸载过程中施加在滑片和斜面之间的外力、从 VCM（检测速度）的反电动电压中检测到的致动器速度以及施加到功率放大器上的电压。

图 5 是相应于图 4 的图表，说明设置初始值之后的操作。

图 6 是根据本发明的磁盘驱动器的加载/卸载控制电路的一个例子的框图。

图 7 是示出的是具有加载/卸载机构的磁盘驱动器的内部结构的一个例子。

- 20 图 8 示出的是在将磁盘介质装在磁盘驱动器的主轴电机上之前，将伺服信息写在磁盘介质上的设备。

实施例

下面将参照附图详细说明本发明的实施例。

<制作磁盘驱动器的过程>

图 8 示意出了根据本发明制作磁盘驱动器的过程。

- 25 在将磁盘介质装到磁盘驱动器的主轴电机上之前，伺服信息由伺服磁道写入机单元 701 写到磁盘介质 602 上。伺服磁道写入器 701 通过装在主轴部分 705 的轴 703 上的垫片堆叠多个磁盘介质，并能够将伺服信息全部写在这些成批磁盘介质上。

- 30 将磁盘介质装入磁盘驱动器后，在通过磁盘驱动器的磁头写伺服信息的方法中，假定该磁盘驱动器包括加载/卸载装置包括一个斜面轨道 608(图 7) 的加载/

608 落到磁盘介质 602 的这一区域上（图 7）。

卸载操作中，通过由磁头 606 读取这一伺服信息，使得在斜面轨道 608 的引导下，磁头从磁盘介质 602 抬起处的磁道号（下文中称为抬起磁道）的确定成为可能。

- 5 明确地，磁头从磁盘介质上抬起的精确位置是可以被确定的。由于这一机构各组成部分所允许的装配公差，加载/卸载操作中，对于不同的磁盘驱动器，磁头落下或抬起的位置是各不相同的。精确确定磁头抬起和落下的位置，相当于通过使磁盘驱动器恰当运行而避免由于公差引起的麻烦。

- 10 磁盘驱动器初始值设置的操作的说明参见附图 4。附图 4 中表明了用于从斜面 305a 延伸到第二平坦面 305 上的斜面每一部分上的卸载操作中的作用于致动器 607 的外部力量 316（附图 7）、音圈电机 604 的反电动电压（附图 7）、由反电动电压/速度转换器 513 获得的致动器 607 实测速度 504 和功率放大器的外加电压 106。根据致动器的类型，功率放大器的输入输出电流会有所改变。

- 15 一系列的卸载操作被执行着直到初始值的第一次测量结束，此时测量结果被储存在磁盘驱动器 601 中。特别地，斜面轨道 608 被分为预定的区域，根据作用在每一个区域上的外部力量，测量和保存目标速度、功率放大器的外加电压和其他初始值。

现在，我们考虑磁头从抬起磁道上被卸载的情况。

- 20 在设置卸载操作中的初始值的步骤中，每一个区域（图 4 中每个区域的左侧）的起始部分处的目标速度是非常不连续的，功率放大器的外加电压跳变到相应很大的程度。换句话说，当支撑磁头的悬架的一部分（滑片）滑动到斜面轨道的斜坡面 305a 上时，外部力量是非常大的，目标速度也发生波动，而当同一部分开始爬上斜面时，检测速度是稳定的。如 330 所示，在从着陆区域 304 上的卸载过程中，功率放大器的外加电压 106 是非常大的。

- 25 然后，在施加着不同的外力的平坦面 305b 上，经过了在该平坦面的起始部分的波动后，目标速度是稳定的。图 4 中的标记 326a、326b、326c 标明了目标速度变稳定之前的等待时间，并且在这段时间上，目标速度稳定。通过重复这一操作，磁头 606 和悬架的一部分一起，到达了对应于斜面轨道上第二个平面 305d 的始段位置 306。

- 30 可见在每一个区域的终端，目标速度和功率放大器的外加电压都是稳定的。

且,在卸载过程中,滑片支撑件的一部分在磁头抬起之前就已经开始在斜面轨道上爬升了。因此,可以通过检测音圈电机的反电动电压得到磁头从磁道上抬起的位置,并作为抬起处磁道的位置保存。在加载的过程中,另一方面,在磁头已经落到磁盘介质上之后,滑片支撑件的一部分才从斜面轨道上滑落下来。因此,可以
5 通过检测音圈电机的反电动电压得到磁头落下的位置,并作为落下处磁道的位置保存。

在精确收回磁头(滑片)的操作中,使用了一个卸载速度控制系统 500(图 6)。此控制系统 500 被大致分为反馈控制系统 501 和前馈控制系统 502。

反馈控制系统 501 包括:

10 一个相位补偿器 506,补偿由于致动器 607(图 7)的目标速度和实测速度 504 间的速度误差 505 引起的相位超前或延迟;

一个 D/A 转换器 507,将电路中前一部分,如相位补偿器 506,的数字输出转换为模拟信号。

一个功率放大器 508,放大 D/A 转换器 507 的输出信号;

15 一个音圈电机 VCM(voice coil motor) 604,由功率放大器 508 提供的电流控制;

一个包括磁头 606 的托架 605,通过音圈电机 VCM604 提供的推动力把磁头放置到目标磁道上。

一个反电动电压检测单元 512,检测 VCM604 的反电动电压。

20 一个反电动电压/速度转换器 513,将由反电动电压检测单元 513 提供的反电动电压转换为致动器速度;和

一个 A/D 转换器 514,将由反电动电压/速度转换器 513 输出的模拟电压转换为数字形式。

前馈系统 502,另一方面,将卸载操作中作用于致动器 607 的外部力量 316
25 的相应补偿值(图 4、5)加到反馈控制系统 501 的相位补偿器 506 的输出端上,并将其输入 D/A 转换器 507。

这些卸载操作是由一个微型计算机和其他多方面的电子设备来实现的。

<加载/卸载操作详述>

在相应于本发明一个实施例的磁盘介质 602 上,伺服信息被写在被称为登陆
30 区 304 的区域范围内(图 4、5),在磁头的加载操作中,磁头 606 首先从斜面轨道

这些稳定值被作为卸载操作的初始值被保存在磁盘驱动器 601 中。每个区域的终端被定义为磁头 606 在该区域方向上运动结束的部分。

- 通过移动悬架经过斜面轨道的第二平面 305d、斜面轨道的第二斜面 305c、斜面轨道的第一平面 305b 以及第一斜面 305a 的顺序来完成的加载操作的初始值是独立地设置的，使用加载操作专用的初始值完成的加载操作比使用卸载操作中的初始值完成的加载操作更加精确。进一步地，通过设置加载操作专用的初始值和使用专用的初始值控制加载操作，磁盘驱动器 601 可以为磁头 606 检测到精确的着陆磁道。

<设置初始值的步骤>

- 10 设置初始值过程的说明参见附图 2、3。

磁盘驱动器 601，当获得一个卸载指令 101 时，就执行目标为位于磁盘介质的外围区域的指定磁道（抬起磁道）的搜索操作（102）。磁盘驱动器 601 开始检测音圈电机的反电动电压，从而使速度控制系统（103）开始工作，同时开始从磁头 606 的输出中读取写在磁盘介质上的伺服信息（104）。

- 15 然后，根据反电动电压的变化，从磁头的输出中检测到抬起磁道的位置，并且在为卸载操作设置初始值的步骤中的时间被初始化，从而初始化预定的参数值（105）。之后，执行卸载操作，由滑片支撑件承载的磁头和悬架，在斜面轨道的引导下离开磁盘介质 602。

- 抬起磁道的位置可以由磁头在加载时从着陆磁道上预先读出。抬起磁道和着陆磁道都存在于着陆区域 304 中。

DACOUT[t]为时间点 t 上功率放大器的外加电压 106；测得的电压 Exforce[t]205 包括在同一时间点对应于外力 316 的电压。两者之间的关系为由下式给出：

$$\text{Exforce}[t]=\text{DACOUT}[t].....(206)$$

- 25 磁盘驱动器 601 记录这一数值作为功率放大器的外加电压 106。

- 符号 t 确定了适当的取样间隔，或磁盘驱动器提取参数或数据的时间间隔。这段抽样间隔 t 也用来作为时间符号。根据本实施例，在图 4、5 中，每一个时间点都在经过时间 T1(319a)、经过时间 T2（319b）、经过时间 T3（319c）、经过时间 T4（319d）之后通过这样一个表达式确定或从抬起磁道、着陆磁道或其它特定磁道上的类似计算出。

根据斜面轨道 608 的表面形状和滑动摩擦系数, 设置初始值的整个过程的时间表被分为斜面轨道的斜面 305a 到第二平面 305d 的各个阶段, 并由磁盘驱动器 601 根据关于对应于各区域的时间点的表控制着。因此, 功率放大器的外加电压值被记录下来了。

- 5 假设在前述的抽样时间 $t-1$ 内功率放大器的外加电压 106 (附图 4) 和外加电压 106 的差值不大于一个给定的极限值, 也就是假设比较逻辑运算框给出的表达式

$$\text{Exforce}[t] - \text{Exforce}[t-1] < \text{极限值} \dots (207)$$

- 的结果是 YES。处理进入附图 3 中示出的步骤。在这种状态继续几个抽样时间的情况中, 也就是比较逻辑运算框 208 给出的表达式

$$\text{Cmp_Count} > \text{Const} \dots (208)$$

的结果是 YES 时, 确定检测速度 504 与目标速度 503 一致, 并且功率放大器 508 的外加电压 106 以安排在由不易失的、可重写的存储元素组成的快擦写 ROM 中的补偿表中的 $\text{Table}[i]$ 形式被保存的。换句话说, 由表达式

- 15 $\text{Table}[i] = \text{Exforce}[t] \dots (209)$

给出的逻辑运算被执行了。

- 根据本实施例, 当斜面轨道 608 的倾斜度变化到斜面轨道的终端 306 时, 前述操作被连续地执行了总共 4 次 ($i=0-3$), 而且在卸载控制操作结束时, 在补偿表中的记录动作也被终止 (210)。卸载操作的初始值就这样完整地设置
- 20 了。

加载操作的初始值可以通过相同的方式设置。

<使用设置值的加载/卸载操作>

设置了初始值之后的卸载操作的说明参见附图 1、5。

- 25 磁盘驱动器 601 一旦从主机系统 (图 1 中的 101) 得到卸载指令, 磁头就会被触发而执行在抬起磁道或着陆磁道上的搜索操作 (102)。在检测音圈电机的反电动电压的条件下, 速度控制系统被启动 (103), 同时检测磁头 (104) 中的伺服信息。抬起磁道的位置被从磁头的输出中检测到, 并且既定参数被初始化 (105)。

- 30 设置在快擦写 ROM 中的初始值 (保存在补偿表中的值) 被访问。计时操作参照抬起磁道开始进行, 并且初始值电压作为补偿外力的电压施加在功率放大器

508 上(图6)。换句话说,下面的关系被保持。

$$\text{DACOUT}[t]=\text{Table}[i] \dots (107)$$

结果,磁头被从磁盘介质的末段303撤出,以预定的目标速度503经过斜面轨道608上的305a、305b、305c到达305d(始段)。目标速度503在从305a到305d的不同部分上加设各不相同。电压106施加到功率放大器上所需的时间随后被计算。

特别地,一个微型计算机和其他电路被用于实现对抬起磁道和着陆磁道位置、抽样时间点或时间长度 t 、倾斜度、长度、摩擦系数和斜面轨道608的其它表面环境以及斜面元件608上卸载操作的目标速度503的计算。

以预定的速度在斜面轨道608上撤出磁头的补偿表515的最合适的内容,可能根据磁盘驱动器601周围环境的温度变化或内部结构或电路的长期变化而改变。每一次卸载操作或磁盘驱动器601被启动,或在预定的时间间隔上,快擦写ROM中补偿表515的内容都会被记录或更新。

还有,在磁盘驱动器601的装配过程中,卸载操作都会被重复数次,因此测量功率放大器的外加电压106而设置数个初始值并将其平均值储存在快擦写ROM中的补偿表515中。

根据本发明的实施例,卸载操作中,由于作用于致动器上的外力变化引起的致动器速度误差505(图6)被消除了,并且,当维持预定的目标速度503

(图5)时,致动器607可以平稳地由斜面608上的磁盘介质的终段303经过移动到始段306。

在一个具有加载/卸载机构的磁盘驱动器中,磁头以这样的方式卸载,当防止致动器(包括滑片、悬架和磁头)在斜面轨道上速度极度减缓或暂时停顿时,一个恒定的速度被维持以实现平稳、稳定的加载/卸载操作。

滑片进入斜面轨道时产生的余振可以被抑制,从而在斜面轨道上的不够高的位置上避免了滑片和磁盘介质之间的碰撞。

由于与现有技术中的相应速度相比,滑片支撑件进入斜面轨道的速度被抑制,由斜面轨道和磁头突出部(滑片支撑件的一部分)间的摩擦导致的磨损减小了,使操作可靠性得到了提高。

磁头(滑片)的抬起磁道和着陆磁道能够被精确地检测到,并借此防止磁头以高于目标速度的速度进入斜面轨道,从而使可靠性得到提高。

前述的在本发明的实施例基础上的描述可以由本领域普通技术人员做出进一步的理解，并且可以对本发明做出调整和修改而不超出本发明的构思和随后的权利要求书所要求保护的范围。

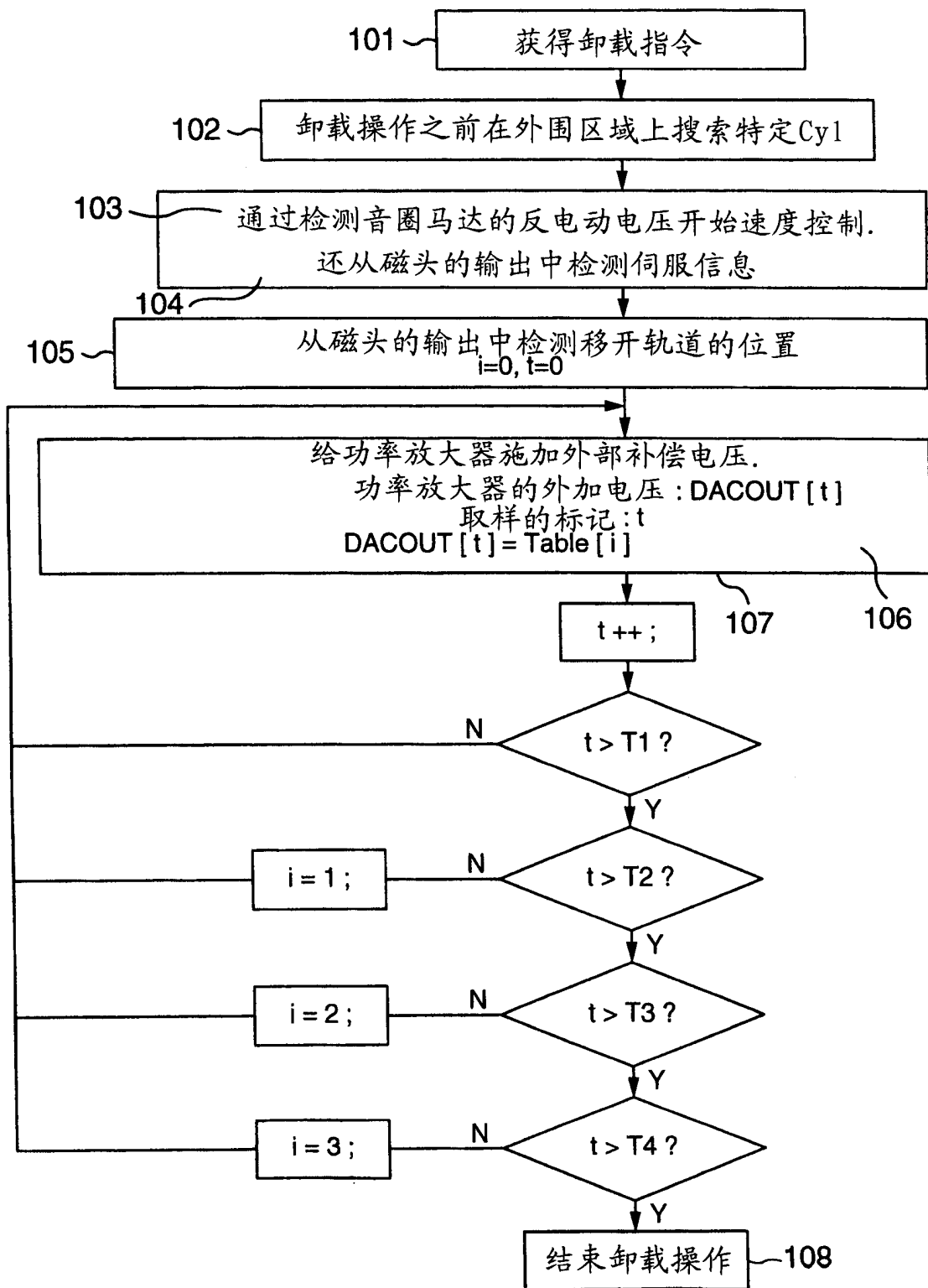


图 1

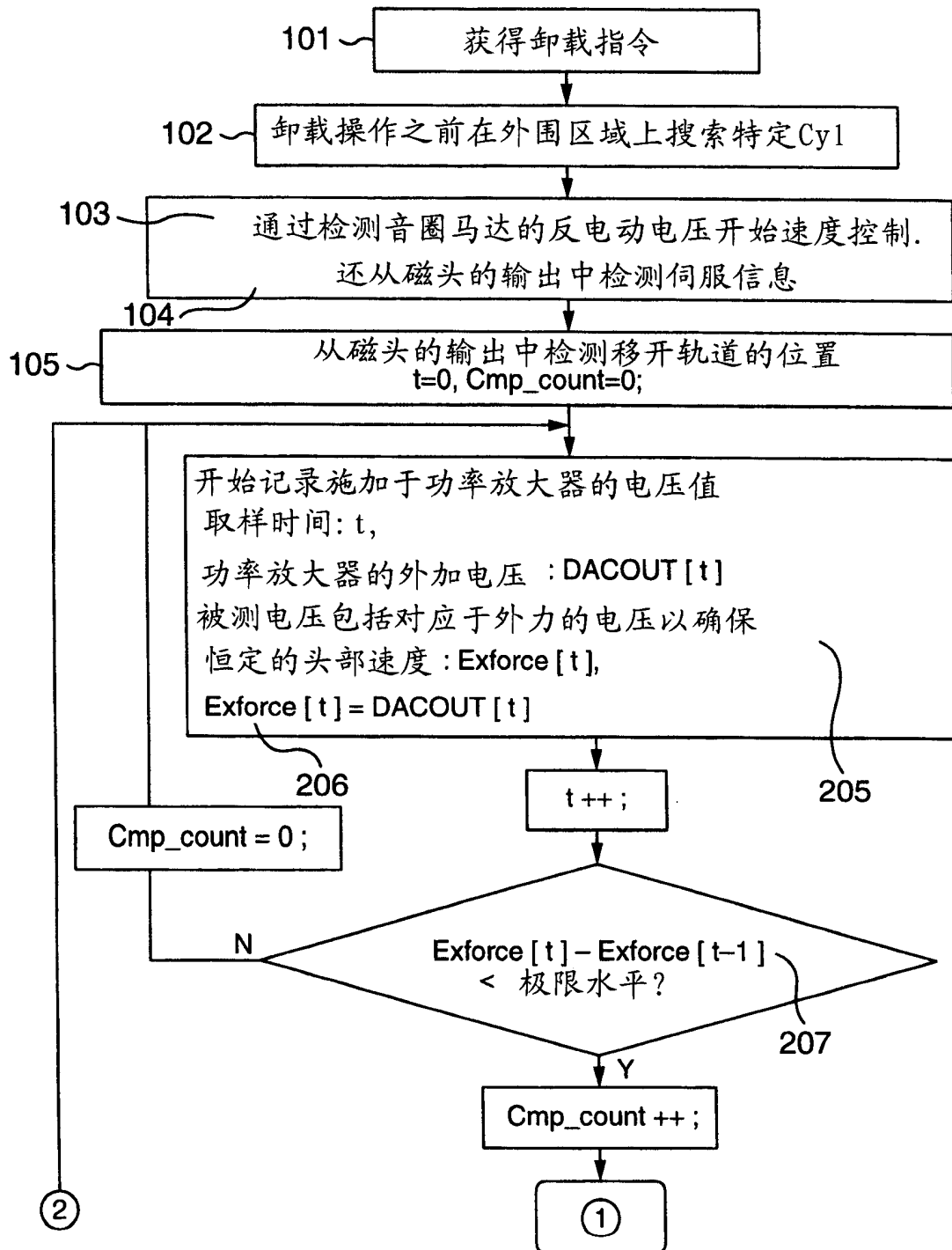


图 2

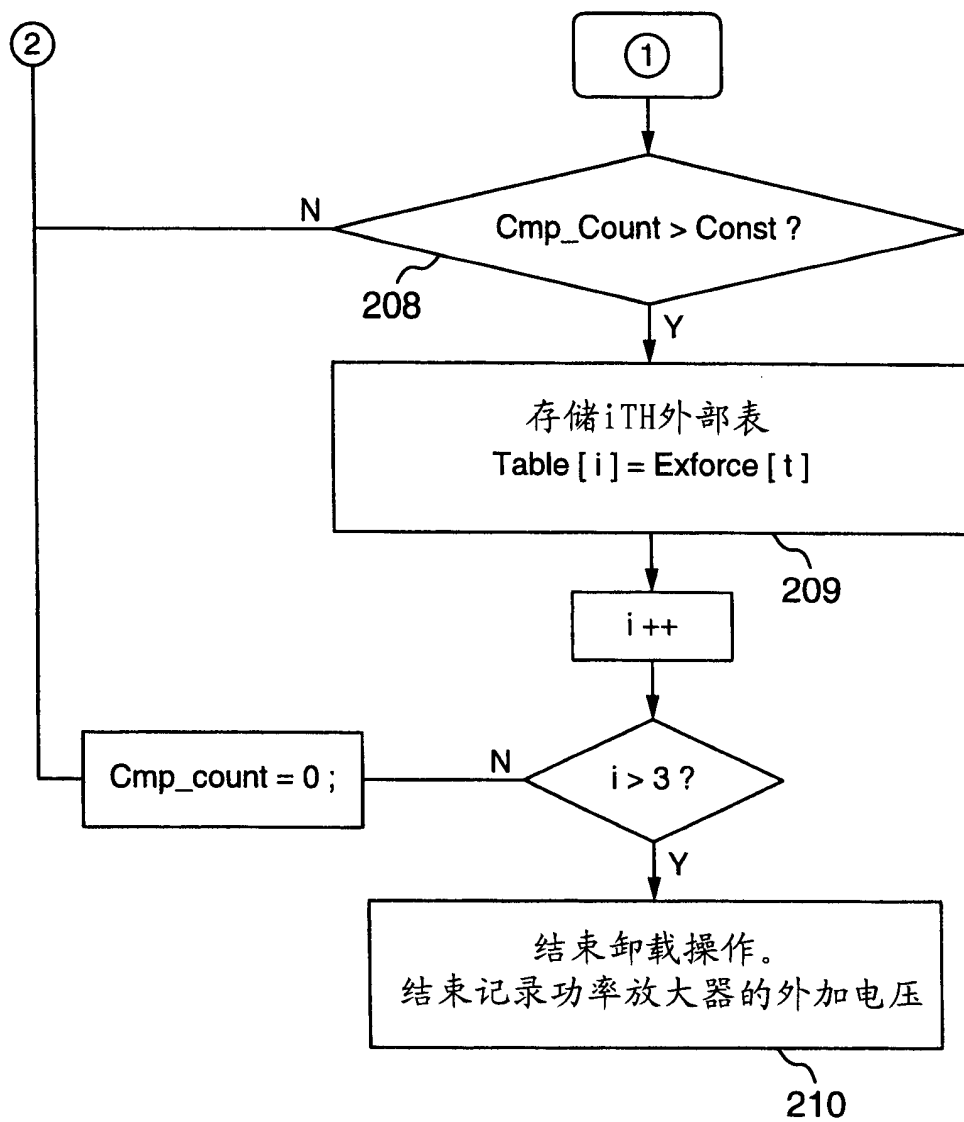


图 3

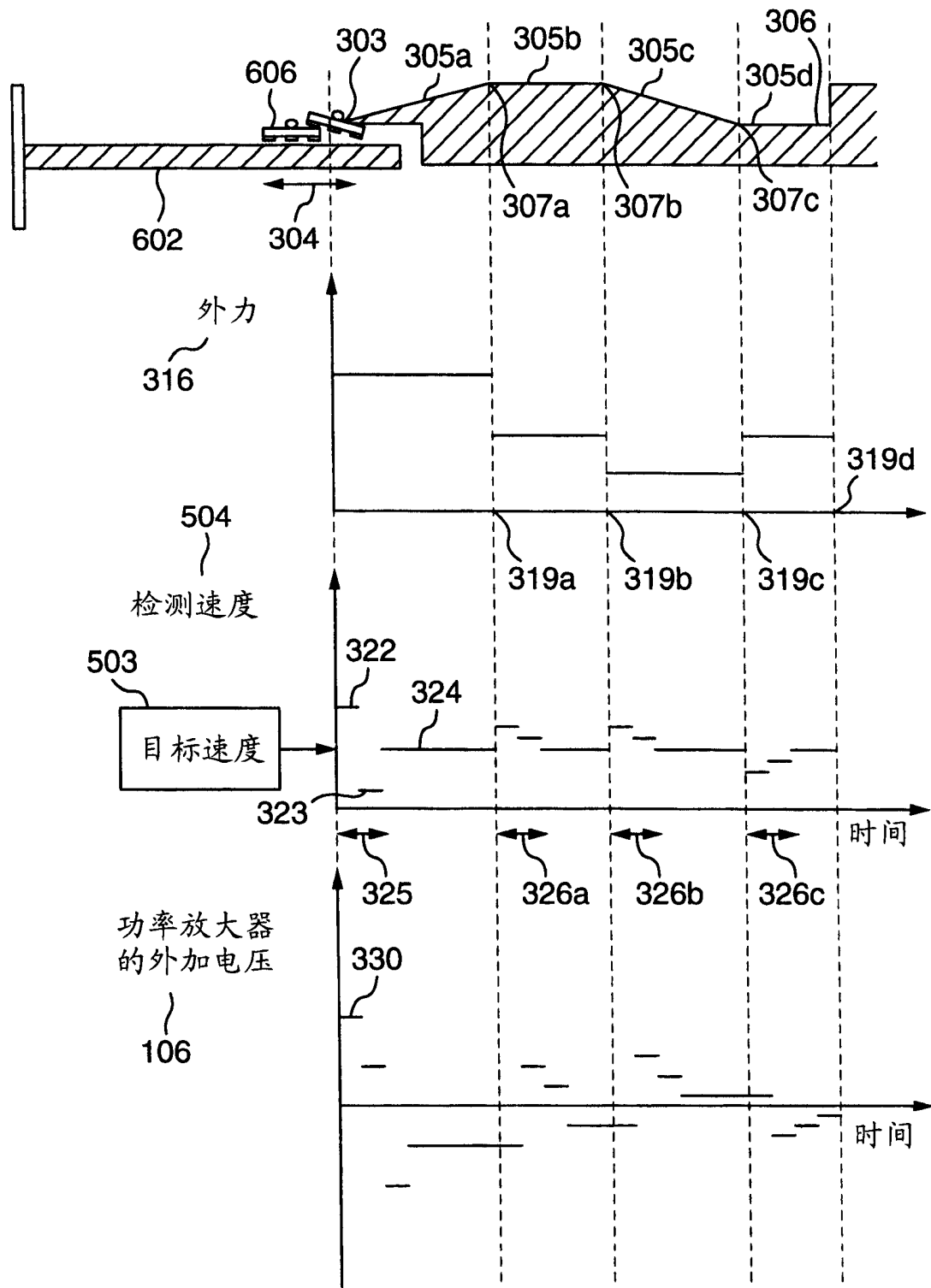


图 4

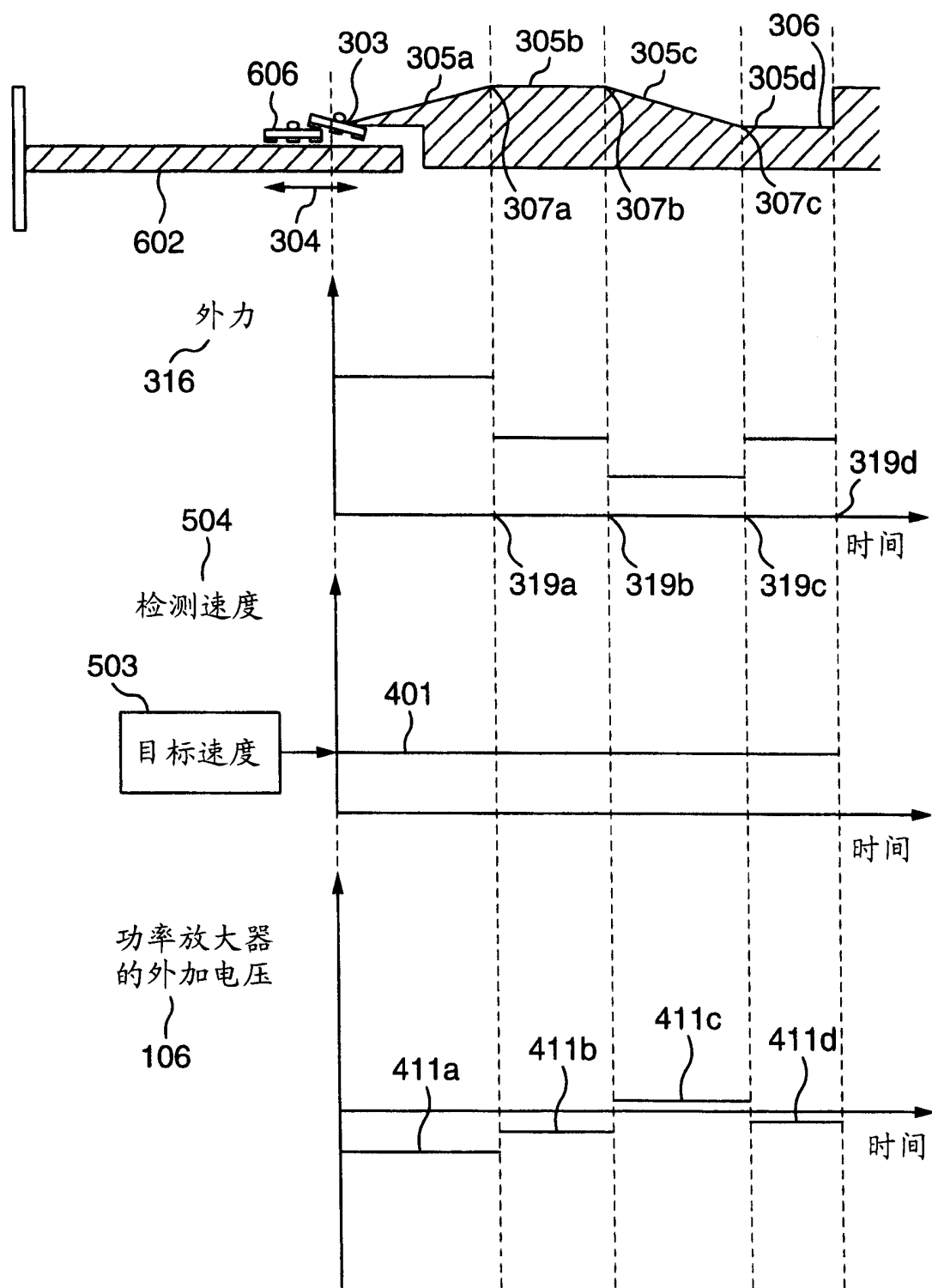


图 5

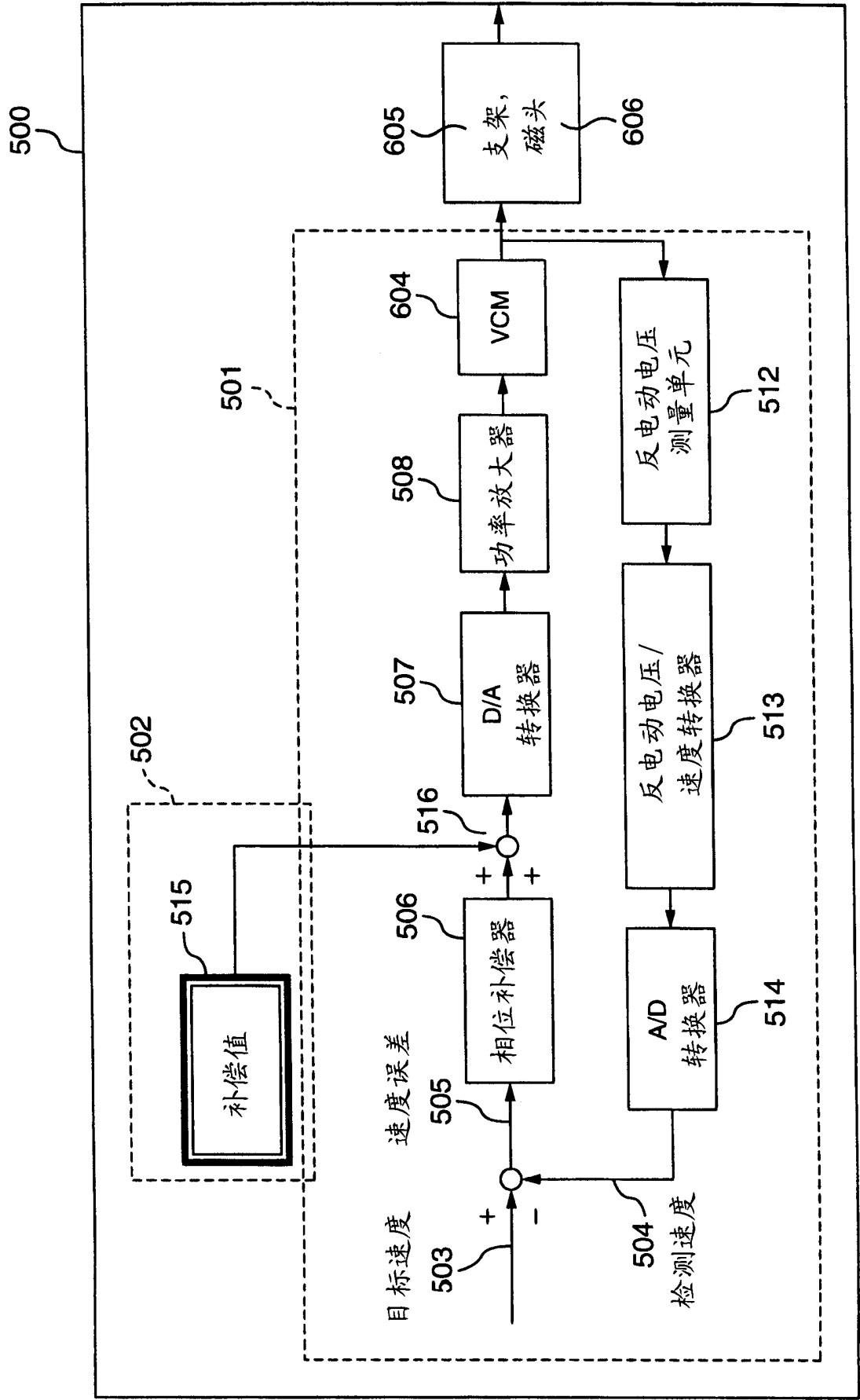


图 6

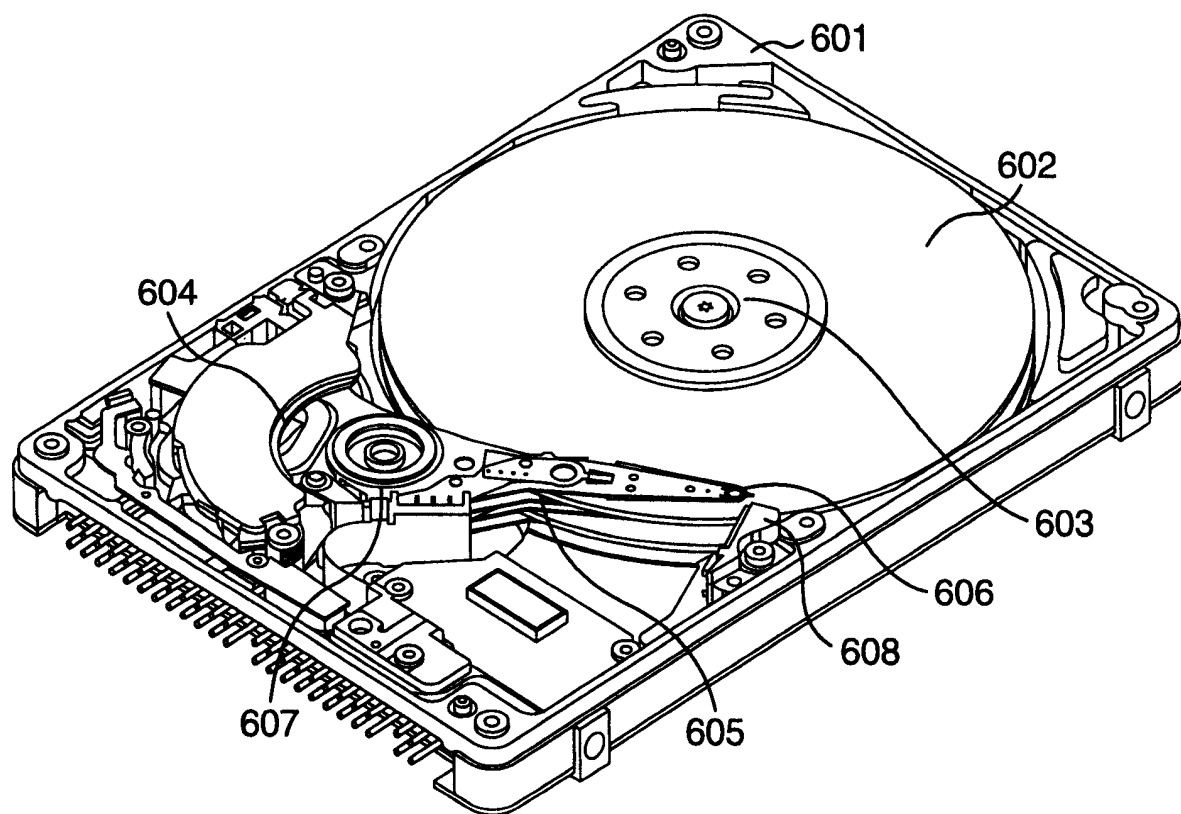


图 7

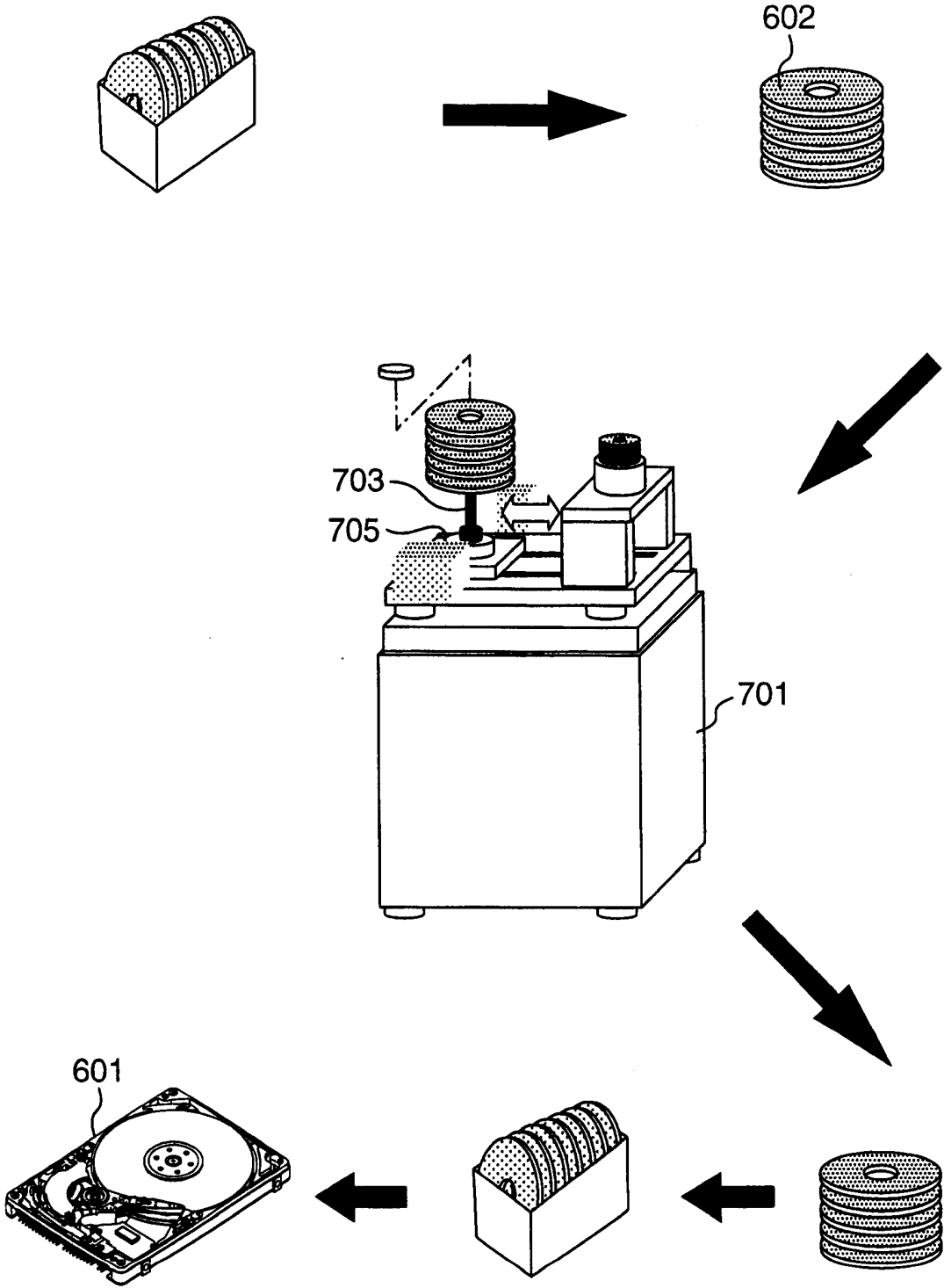


图 8