

权 利 要 求 书

1. 一种控制磁记录和再现装置的方法，该磁记录和再现装置具有一个采用了磁电阻效应元件的磁头、一个安装所述磁头的托架以及一个用于定位所述托架的控制电路，所述方法包括以下步骤：

当产生没有访问命令从主计算机发出的等待状态时，停止用于根据从磁头读取的伺服信息对磁头进行定位的反馈控制系统的工作；以及

与磁头读取的伺服信息无关地对磁头的移动或定位进行控制，使得磁头将不持续地定位在特定道上。

2. 根据权利要求 1 的控制磁记录和再现装置的方法，其特征在于所述控制步骤是按固定间隔执行的。

3. 根据权利要求 1 的控制磁记录和再现装置的方法，其特征在于在停止了反馈控制系统的工作后，与磁头读取的伺服信息无关地对磁头的移动或定位进行控制。

4. 根据权利要求 3 的控制磁记录和再现装置的方法，其特征在于所述磁记录和再现装置是磁盘装置，对磁头移动或定位进行的控制是由音圈电机产生的，并且其中磁头的速度是利用以固定间隔向音圈电机施以固定电压产生的与音圈电机移动速度成正比的反电动势得以控制的。

5. 根据权利要求 3 的控制磁记录和再现装置的方法，其特征在于所述磁记录和再现装置是磁盘装置，对磁头移动或定位

进行的控制是由音圈电机产生的，并且其中磁头的速度是通过检测音圈电机中的电流并估计音圈电机的实际移动速度得以控制的。

6. 一种磁记录和再现系统，包括：

一个采用磁电阻元件的磁头；

一个面对所述磁头并按与所述磁头相对移动的关系受到支撑的磁介质；

一个反馈控制系统，包括：

一个记录/再现放大器，用于通过电磁转换对传到所述磁头的和从所述磁头发出的电信号进行放大；

一个再现选择电路，用于选择位于所述磁介质上的对应于所述磁头的位置处的并且从所述磁头发送的信号；

一个伺服信号再现电路，用于从所述再现选择电路接收信号并且再现用于控制磁头位置的信号；

一个伺服控制电路，用于从所述伺服信号再现电路接收信号并且对磁头在磁介质上的位置进行控制；以及

一个功率放大器，用于从伺服控制电路接收信号并进行放大；

一个电机装置，用于从功率放大器接收信号并且将该信号转换为机械力；

一个托架，其移动由所述功率放大器控制，用于支撑所述磁头；以及

一个接口和控制电路，具有对发往和来自主计算机的命令、数据和其他信号的输入和输出进行控制以及停止所述反馈控制

系统的工作的功能;

其中所述伺服控制电路具有这样一种功能: 当产生没有访问命令从主计算机发出的等待状态时, 在反馈控制系统停止作用后, 向所述功率放大器提供信号, 使得所述磁头执行寻道动作, 而与磁头读取的伺服信息无关。

7. 根据权利要求 6 的磁记录和再现系统, 其特征在于所述伺服控制电路具有一种在反馈控制系统停止作用后, 向所述功率放大器提供一种信号使得以固定间隔向所述电机施加固定电压的功能。

8. 根据权利要求 6 的磁记录和再现系统, 其特征在于所述伺服控制电路具有一种在反馈控制系统停止作用后, 检测所述电机装置的电流、估计所述电机装置的实际移动速度并且向所述功率放大器提供信号以便控制所述磁头的移动速度的功能。

说 明 书

磁记录/再现装置及其控制方法

本发明涉及一个安装了包含磁阻效应元件(MR元件)的磁头组(MR磁头组)的磁记录和再现装置,特别是磁记录和再现装置中的定位技术,它用来使磁头搜寻一个目的磁道(一个跟随动作),然后开始移向一个目的磁道(一个查找动作)。

作为一项为增大磁道密度而提高磁头组的定位精确性的技术,具有使用以前记录于磁记录介质数据表面上的定位信息的数据磁道伺服系统(也称作"数据表面控制系统")。当想把MR磁头技术应用于这种数据磁道伺服系统技术时,必须要提高MR磁头组的耐久性。

将详述这一点。

如果要提高磁记录和再现装置的记录密度,不可避免地要降低磁介质上单位面积的磁转换区。这意味着要降低每磁道的宽度(垂直于磁道上一个磁头前移方向的距离)。因此,磁头的再现输出降低了。一种防止这种再现输出降低的实用措施是提高磁头的灵敏度。在这种条件下,包含一个磁阻效应元件(MR元件)的MR磁头投入使用,它对于读磁转换区是只读磁头。

作为用于提高磁头灵敏度的装置,如果企图通过给 *MR* 元件加载一个大的感测电流来获得大的再现输出,存在下列技术问题。

通常, *MR* 磁头的感测电流强度非常高,大约有 10^7 A/m^2 ,以至 *MR* 元件寿命变短;例如,在 *MR* 元件的材料或导线中发生电子漂移,导致温度的升高又加剧了电子漂移,最后致使元件损坏。

为了提高磁道密度,必须提高磁头的定位精度。这就是为什么使用数据磁道伺服系统的原因。在数据磁道伺服系统技术中,使用记录于数据表面上的定位信息。数据磁道伺服系统技术和 *MR* 磁头的结合使用产生了下列技术问题。

通常,磁头搜寻一个磁道必需执行一个跟随动作。数据磁道伺服系统技术中,必须用磁头连续地再现记录于扇区头位置的定位信息,扇区通过将磁道划分为扇形块得到。当数据已被一个磁头再现后,同一磁头继续一个跟随动作同时再现定位信息直到下一个记录或再现命令发出。在一个使用较低再现频率的磁记录和再现装置中,经常在下一个记录或再现命令给出前花费一些时间,结果造成 *MR* 磁头的累积使用时间延长了,其中包括再现定位信息。这是使 *MR* 磁头寿命缩短的一个直接威胁。

本发明的一个目的是,当磁记录和再现装置处于等待从主计算机接收一个数据访问命令时,通过缩短 *MR* 磁头的磁阻效应元件感测电流的加载时间来延长 *MR* 磁头的寿命。

在用于延长 *MR* 磁头寿命的技术中,有一种如在日本专利公

开 No. 5-226850(申请于 1993 年 9 月 13 日)所提出的技术,它用于控制磁头定位时间以使使用每个 *MR* 磁头的累积时间长度是固定的,这个累积时间是定位时间、数据再现时间等的和。然而,在这个专利应用的本发明中,上面提到的问题通过下面公开的技术得以解决。

本发明的主要特点是当磁记录和再现装置处于等待状态时,降低到 *MR* 磁头的传导时间以弥补 *MR* 磁头寻找开始时间的延长。附带的,例如应用本发明的磁带装置或磁盘装置的说明有以下各项:

1)如果提供了一个控制磁道伺服(或控制表面伺服)控制系统,在寻找动作开始前,由移到指定位置的磁头执行初始化(*RTZ* 动作:归零动作);并且

2)如果提供了数据表面伺服控制系统,当一个寻找动作恢复时读取磁道定位信息。

因此,即使当磁记录和再现装置处于等待状态时发生了寻找开始时间的延长,也没有多大问题。应该注意在数据表面伺服控制技术中可采用 *RTZ* 动作。

更具体些,本发明的第一个特征是在带有 *MR* 磁头的磁记录和再现装置中,当主计算机没有发出数据访问命令时,用于磁头定位的反馈控制(闭环控制)电路被切断以便不向 *MR* 磁头的磁阻效应元件传输感测电流。

本发明的第二个特征是在带有 *MR* 磁头的磁记录和再现装置中,当主计算机没有发出一条数据访问命令时,伺服信息采样周期延长因而降低了到 *MR* 磁头的传导时间。磁头定位精度的变坏可由磁记录和再现装置的技术要求来补偿。

本发明的第三个特征是当带有 *MR* 磁头的磁记录和再现装置执行一个空寻找动作时,同时没有从上级设备传来数据访问命令,则执行一个空寻找动作,而不使用来自 *MR* 磁头的信号输出,并且没有感测信号加载到 *MR* 元件。另外,一个固定的电压或电源以固定的间隔加载到用于定位 *MR* 磁头的装置,如一个驱动装置或音圈电机。

注意这里所称的一个空寻找动作是指当磁头持续定位在一个指定磁道时,为了防止灰尘在磁头的滑动块部分附着和生长,磁记录和再现装置独自执行一个寻找动作。这个寻找动作也可被执行用于其它目的。

现在将描述由上面所提出的方案得到的效果。

举一个例子,在一个磁盘装置中,当主计算机访问时,命令执行的时间,如记录,再现或一个寻找动作,远远长于等待时间(待机状态),其间因为主计算机没有访问所以跟随动作是继续的。另一方面,在磁带装置中,当上级设备访问时,所用的磁带转动时间(其间发生跟随动作直到到达记录或再现的指定位置)比命令执行时间(其间执行记录或再现或一个寻找动作)长很多。

在该待机状态中,如果一个感测电流持续地传输到 *MR* 元件以再现用于跟随动作的定位信号,磁带转动,或空寻找,这将极大地影响磁阻效应元件的寿命。因此,当磁盘装置处于主计算机没有访问的等待状态时,如果跟随动作,磁带转动或空寻找被上面提到的装置执行,则通过把向 *MR* 磁头的磁阻效应元件施加感测电流的时间减少为零或控制到最小,可以延长 *MR* 元件的寿命。

图 1 图示了根据本发明第一种实施方式的磁盘装置的主要配置;

图 2 图示了根据本发明第二种实施方式的磁带装置的主要配置;

图 3 是本发明实施方式中一种伺服控制方法的流程图;

图 4 是本发明实施方式中第二种伺服控制方法的流程图;

图 5 是本发明实施方式中第三种伺服控制方法的流程图。

a) 第一种实施方式:

图 1 给出了根据本发明第一种实施方式的磁盘装置的主要配置。主要配置包括一个或多个磁盘 1,对应于磁盘数的 *MR* 磁头 2(*MR* 磁头使用磁阻效应元件构成一个只读合成磁头),一个托架 3,一个音圈电机 4,一个具有发送感测电流到 *MR* 磁头功能的记录/再现放大器 5,一种模式等选择电路 6 用于控制模式选择,记录或再现选择,和磁头选择,一个记录信号发生器电路 7,一个再现选择电路 8,一个数据信号再现电路 9,一个伺服信号再现电路 10,

一个接口和控制电路 11, 一个伺服控制电路 12, 和一个功率放大器 13。

在图 1 中, 托架 3 和音圈电机 4 显示为线性驱动装置, 但是本发明同样可用于包含旋转驱动装置的设备中, 这种旋转驱动装置广泛用于小型磁盘装置中。

通常在记录和再现操作中, 接口和控制电路 11, 从主计算机 14 收到一条命令后, 发送一个记录/再现控制命令 15 到模式等选择控制电路 6。而且, 接口和控制电路 11 发送一条伺服控制命令到伺服控制电路 12。模式等选择控制电路 6 判断是否一个记录动作或一个再现动作由一条记录/再现控制命令 15 执行, 并且发送一个磁头选择信号, 一个控制记录/再现放大器 5 的信号 16, 一个控制再现选择电路 8 的信号 17。

当记录信息时, 记录信号发生器电路 7 接收主计算机通过接口和控制电路 11 发送的将要被记录的数据, 并且把数据转换为一个记录信号以使信号可被记录于磁盘 1 的一个目的磁道。

当再现信息时, 记录/再现放大器 5 通过 MR 磁头 2 读取磁盘 1 上的目的数据, 磁头选择信号和用来控制记录/再现放大器 5 的信号 16。再现选择电路 8 使用控制电路 8 的信号从记录/再现放大器 5 截取信号变为一个伺服信号和一个数据—调制信号。数据信号再现电路 9 从由再现选择电路 8 所选择的数据—调制信号中解调一个数据信号, 并把这个数据信号由接口和控制电路 11 发送

到主计算机。伺服信号再现电路 10 从再现选择电路 8 所选择的伺服信号中产生一个用于伺服控制的位置信号。伺服控制电路 12 从伺服信号再现电路 10 所产生的位置信号中产生一个用于对目的磁道进行寻找或跟随动作的信号,因此 *MR* 磁头可通过功率放大器 13,音圈电机 4,和托架 3 发送的信号精确定位于目的磁道上。

下面讲述主计算机没有连接时的操作(不是一个记录或再现操作)。

接口和控制电路 11 把主计算机没有连接的信息加入到发送给伺服控制电路 12 的一条伺服控制命令 19 中。因此,伺服控制电路 12 记忆停止伺服控制时的当前位置,并发送一个停止伺服控制的信号 18 到模式等选择控制电路 6 中。模式等选择控制电路 6 发送一个信号到记录/再现放大器 5 以指导它停止加载感测电流到磁阻效应元件(*MR* 元件)以停止 *MR* 磁头 2 的操作。结果是伺服控制停止,托架 3 进入一种不受定位控制的自由状态。

接下来,当接口和控制电路 11 从主计算机接收一个连接命令时,电路 11 把指示主计算机被连接的信号加入到发送到伺服控制电路 12 的伺服控制信号中。伺服控制电路 12 发送一个恢复伺服控制的信号 18 到模式等选择控制电路 6 以恢复伺服控制。为了恢复 *MR* 磁头 2 的操作,模式等选择电路 6 发送一个信号到记录/再现放大器 5 以指导它加载感测电流到磁阻效应元件并读取一个伺服信号。伺服控制电路 12 在记忆的位置重新定位托架,并处理一

条来自主计算机的命令。

使用上面提出的方案，在通过考虑整个磁盘装置功能所作估计的基础上，缩短加载到磁阻效应元件的感测电流的传导时间变得可能了。

b) 第二种实施方式

图 2 给出了第二种实施方式中磁带装置的主要部分。

一个磁带 1' 沿设置在磁头组件中的导轨(未示出)运转，对面是一个 MR 磁头 2'，在磁带和磁头之间有一小空间。MR 磁头 2' 安装于一个托架 3' 上，并且通过一个记录/再现放大器 5' 连接到一个电子电路系统。

托架 3' 可在与磁带前进方向成直角的方向上移动，这个磁带由一个驱动电机 4' 驱动。驱动电机 4' 通过把一个电信号发送给一个功率放大器 13' 来把电能转化为机械力以驱动托架 3'。

在第二种实施方式中，要在磁带 1' 上记录或再现信息，就必需使磁带 1' 的某一特定范围正对 MR 磁头 2'。例如，要提高记录密度，可在磁头上提供多个磁隙，使得当 MR 磁头 2' (在寻找操作中) 相对于磁带的运行方向成直角移动时，MR 磁头 2' 能访问磁带上的多个磁轨。

这种 MR 磁头 2' 在多个磁轨上执行搜寻(跟随)动作直到它面对磁带上的特定范围。根据磁带的轨密度和磁带设备所需技术要求的关系，换言之，如果定位精度低但又可以容忍，跟随操作就可

以省略。

由于这种控制方法与 a) 中第一种实施方式中所述的相同，这里就省去对它的详细说明。

c) 伺服控制法

参照图 3 的流程图，将说明本发明中操作、停止、恢复伺服控制的方法。

当电加载给磁盘装置或磁带装置后，本发明中的磁盘或磁带装置将 *MR* 磁头定位于 0 柱面或 0 磁道，使得装置本身处于 *READY* 状态。如果主计算机在一特定时间间隔内未发出处理命令，磁头就无必要一直定位于 0 柱面或 0 磁道，所以就要判断主计算机是否连接并正在执行一条命令。或者，若主计算机未连接且主计算机未发出连接命令，则停止伺服控制并停止供应感测电流以防止 *MR* 磁头 2 工作。在此情况下，装置等待主计算机发出连接命令。

当装置从主计算机接受到连接命令后，就重新开始伺服控制，向 *MR* 磁头组供应感测电流使其工作，执行一 *RTZ* 动作(归零)，将 *MR* 磁头组定位于 0 柱面或 0 磁道，并执行来自主计算机的处理命令。在磁带装置中，*RTZ* 动作可以省去。在参照图 3 所作说明中，在 0 柱面或 0 磁道的定位已作为例子说明，但 *RTZ* 动作可类似地在磁盘 1 或磁带 1' 的任意位置执行。

第二种控制方法如下：在配置如图 1 所示的磁盘装置或在图 2

所示的磁带装置中，磁头的定位控制是通过以特定采样周期采样伺服信号进行的，并且当磁盘装置或磁带装置处于无数据访问命令从主计算机发出的等待状态时，采样周期被扩展到两倍多直至无穷，使得向磁阻效应元件供应感测电流的时间减少到一半以下。

参照图 4 的流程图，将说明上述切换采样周期的方法。

当电加载给磁盘装置或磁带装置后，应用了本控制方法的磁盘或磁带装置将 *MR* 磁头 2 定位于 0 柱面或 0 磁道，使得装置自身处于 *READY* 状态。在磁带装置中，*RTZ* 动作可以省去。

当在一特定时间间隔内主计算机未发出处理命令时，磁头就无必要一直高精度地定位于 0 柱面或 0 磁道，因此，采样周期被扩展到两倍多直至无穷，从而把向磁阻效应元件供应感测电流的时间减到少于一半直至零。在此情况下，磁盘装置或磁带装置等待来自主计算机的连接命令。当接收到来自主计算机的连接命令时，磁盘或磁带装置将采样周期恢复到特定值，把向磁阻效应元件供应感测电流的时间设置回正常长度，并将磁头以高精度定位于 0 柱面或 0 磁道。在上述说明中，给出了一种磁头定位于 0 柱面或 0 磁道的情况，但磁头可定位于磁盘 1 或磁带 1' 的任意位置。

第三种控制方法如下：在配置如图 1 所示的磁盘装置中，当发生空寻找时不进行伺服控制，并停止供应感测电流以防止 *MR* 磁头 2 工作。

通常，若主计算机未发出处理命令长于固定时间，当磁盘装置

自身处于 *READY* 状态时,要防止 *MR* 磁头在特定柱面上长时间执行跟随动作,磁头就执行一空寻找动作。换言之,磁盘装置自动执行一固定的寻找动作。这时,伺服控制系统的反馈电路被关闭,并由伺服控制电路 12 给功率放大器 13 提供一小值使音圈电机 4 缓慢转动。

参照图 5 的流程图,将说明上述空查找动作中停止和恢复伺服控制操作的方法。本实施方式中磁盘装置将 *MR* 磁头 2 定位于 0 柱面或任一柱面,并在执行跟随动作同时等待处理命令。若在一特定段时间内主计算机未发出处理命令,磁头就执行一空寻找以改善磨损问题。通过释放反馈控制,停止向磁阻效应元件供应感测电流,并以固定时间间隔对音圈电机施加固定电压,来执行空寻找动作。也可以通过检测音圈电机中的电流并估计音圈电机运动的实际速率来控制速率。

若设施加的电压为 V_c ,并设线圈的反电动势常数为 K_b ,则产生的最大速率可表示为:

$$V=V_c/K_b$$

这种空查找操作是通过由所施电压 V_c 决定的一种速率控制进行的。这种控制方法使得在空查找进行同时能够让 *MR* 磁头不工作并停止向磁阻效应元件供应感应电流。在此情况下,磁盘装置等待来自主计算机的连接命令。当接收到来自主计算机的连接命令时,磁盘装置恢复伺服控制,向磁阻效应元件供应感测电流,执

行一 *RTZ* 动作,将 *MR* 磁头组定位于 0 柱面,并执行来自主计算机的处理命令。在参照图 5 所作的说明中,给出了一种磁头定位于 0 柱面的情况,但磁头可在磁盘 1 的任意位置执行空查找动作。当使用一种数据表面伺服控制系统时,通过读取磁道数等信息,磁头可立即启动寻找动作。

使用上述方案,在考虑整个磁盘装置的功能所做作估计的基础上,使得减少向磁阻效应元件供应感测电流的传导时间成为可能。

本发明的效果如下:

通过本发明,向 *MR* 磁头的磁阻效应元件供应感测电流的传导时间大大缩短,因此可防止由于电子飘移等引起的元件特性变坏,并能延长 *MR* 磁头的寿命。根据本发明,可产生不用牺牲可靠性而增加 *MR* 磁头组输出的效果,从而就可能延长使用磁阻效应元件的高输出磁记录和再现装置的寿命。

参照相应图示说明了本发明的最佳实施方式后,可知本发明不限实施方式并如在附加权利要求中所述,一个技术熟练的人可产生多种改动或修改,而不背离本发明的精神和意图,。

说明书附图

图1

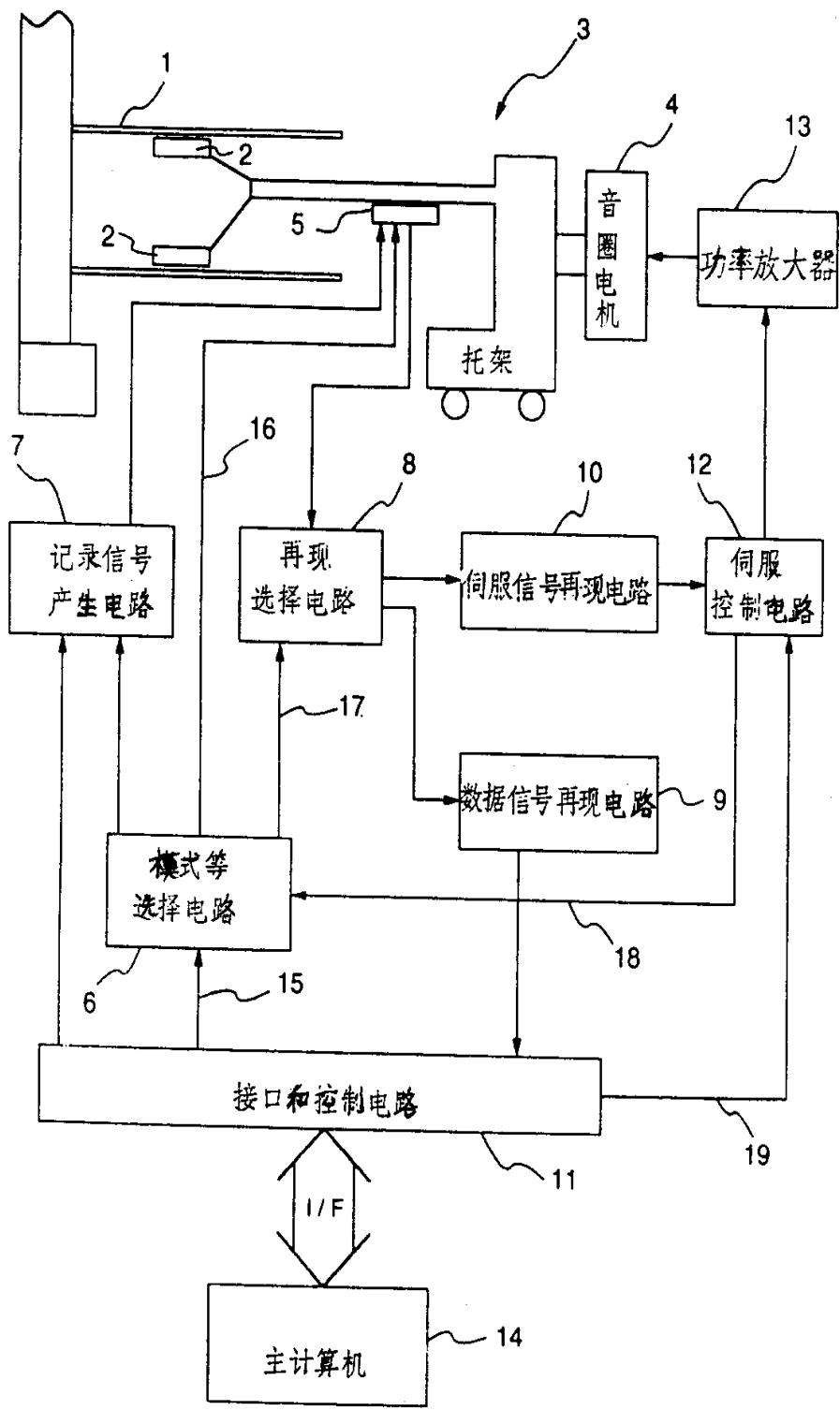


图2

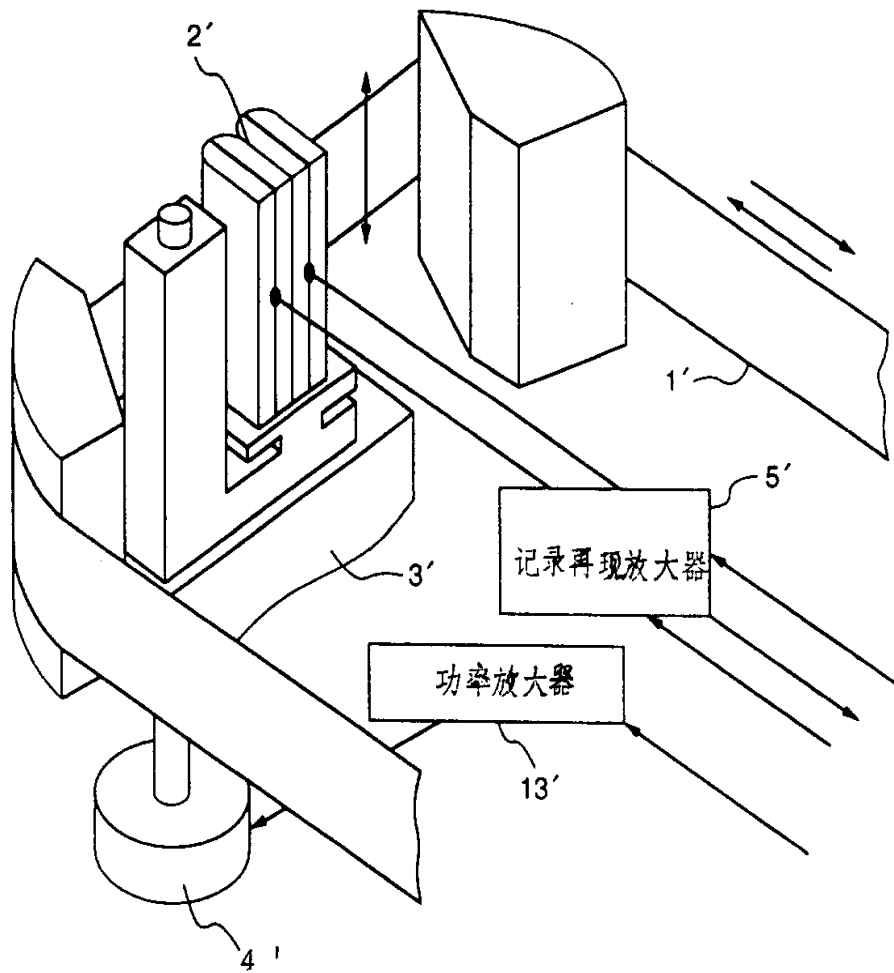


图3

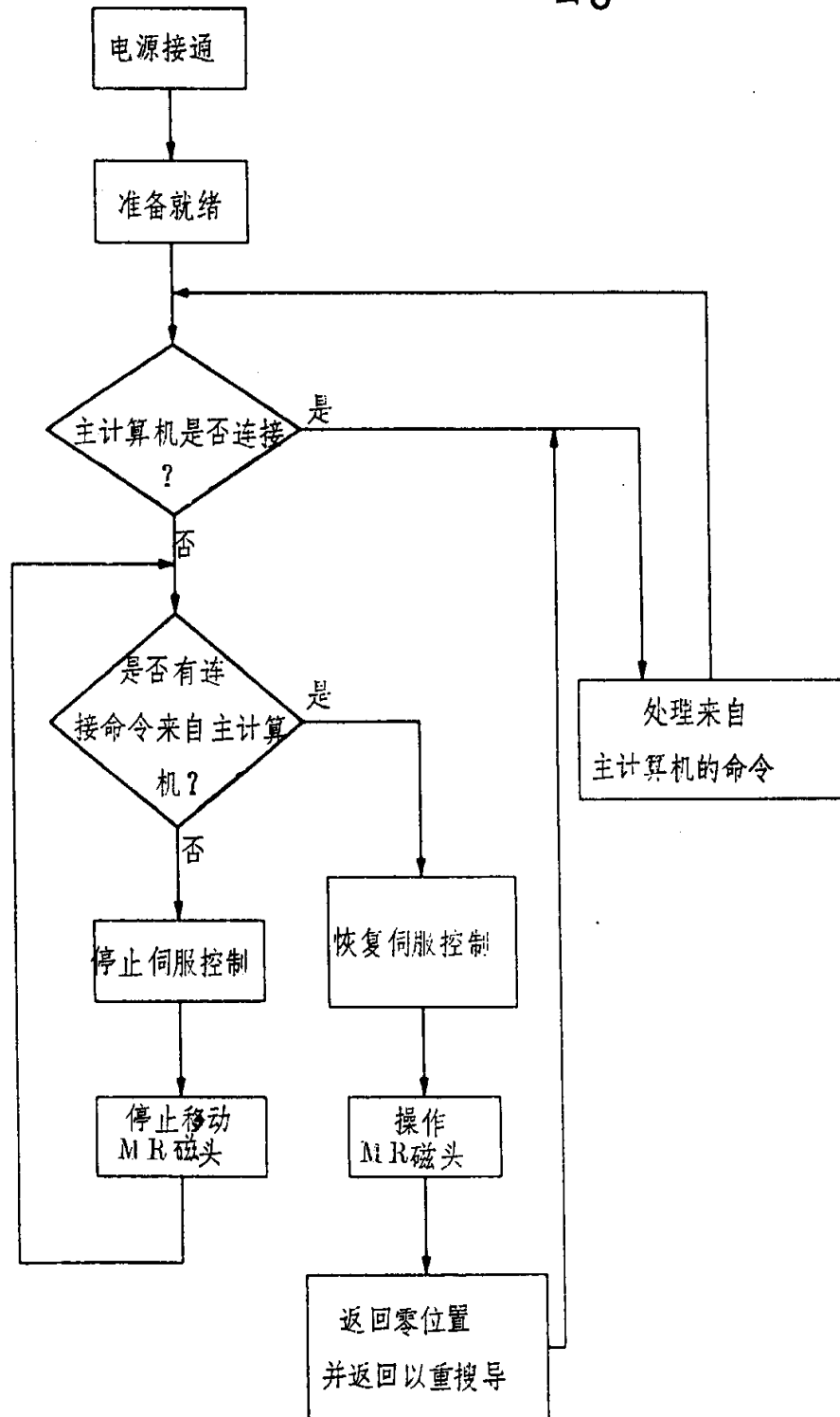


图 4

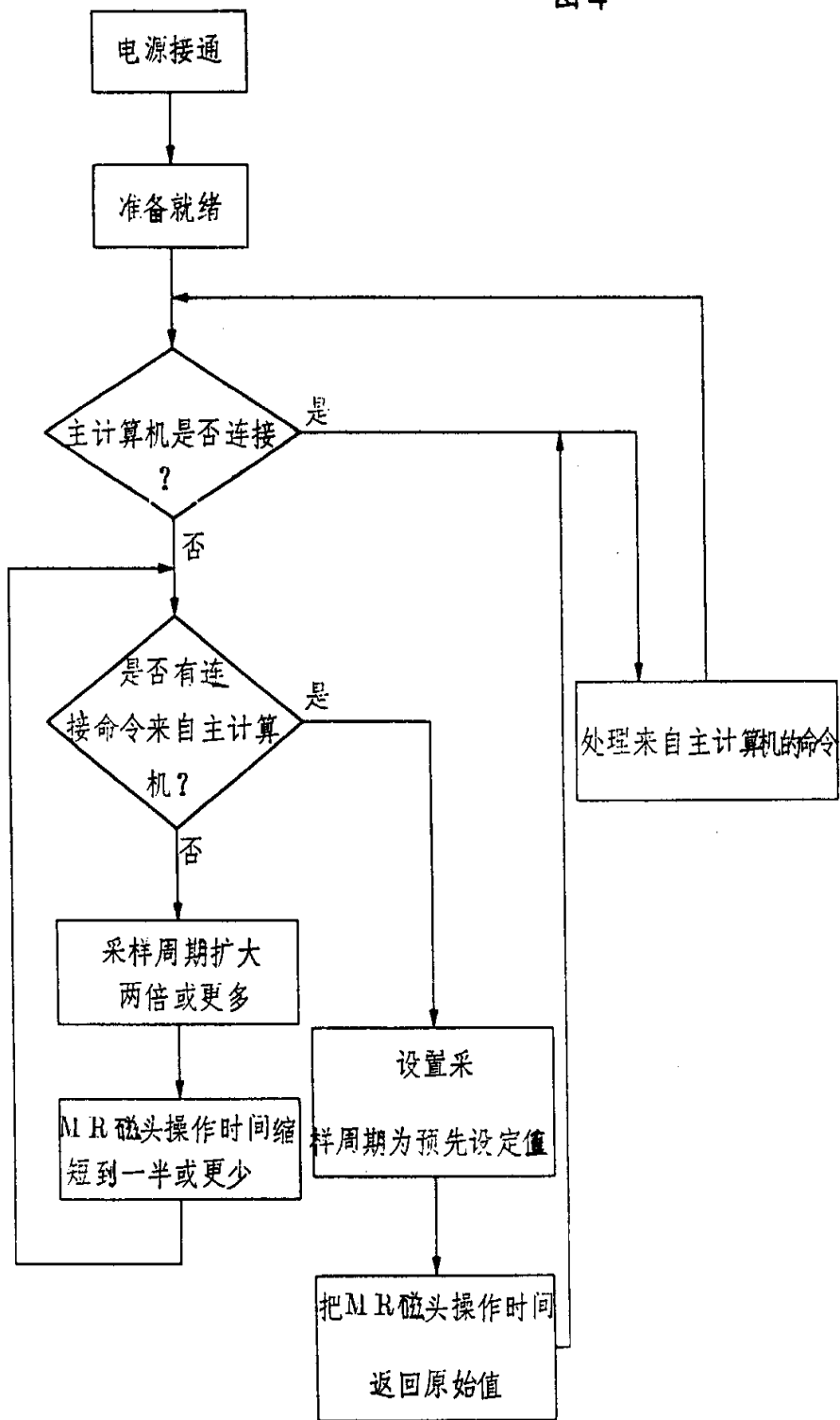


图5

