

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610139321.5

[51] Int. Cl.

G11B 5/02 (2006.01)

G11B 5/09 (2006.01)

G11B 20/10 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 9 月 19 日

[11] 公开号 CN 101038745A

[22] 申请日 2006.9.22

[21] 申请号 200610139321.5

[30] 优先权

[32] 2006.3.15 [33] JP [31] 2006-070399

[71] 申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

[72] 发明人 饭田安津夫

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 黄纶伟 迟军

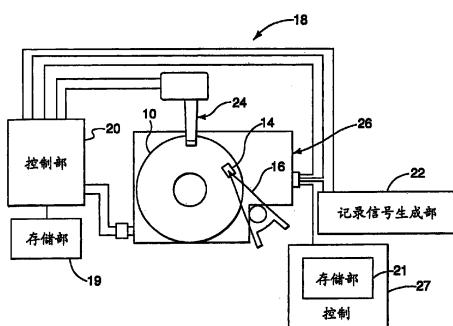
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 9 页

[54] 发明名称

用于设置记录介质的存储容量的方法和设备

[57] 摘要

本发明提供一种用于设置记录介质的存储容量的方法和设备。通过建立所述记录介质的多个保证写/擦耐久性值与多个记录密度值之间的预定关系，然后选择所需的保证写/擦耐久性，来设置记录介质的记录密度。根据所述预定关系来确定与所需的保证写/擦耐久性相对应的记录密度值，并且基于所确定的记录密度值来设置所述记录介质的记录密度。



1、一种用于设置记录介质的记录密度的方法，该方法包括：

建立所述记录介质的多个保证写/擦耐久性值与多个记录密度值之间的预定关系；

选择用于所述记录介质的保证写/擦耐久性值；

根据所述预定关系来确定与所选择的保证写/擦耐久性值相对应的记录密度值；以及

基于所确定的记录密度值来设置所述记录介质的记录密度。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，相对于所述记录介质的径向或所述记录介质的周向来设置所述记录密度。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，在所述预定关系中，所述记录密度值随着所述保证写/擦耐久性值变小而变大。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其中，从与所述记录介质上的多个区相对应的多个保证写/擦耐久性值中选择所述保证写/擦耐久性值，并针对所述记录介质上的与所选择的保证写/擦耐久性值相对应的区，来设置所述记录密度。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其中，在将所述记录介质装配到数据存储设备的过程中，设置所述记录介质的所述记录密度。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其中，在对其中设置有所述记录介质的数据存储设备进行初始启动时，设置所述记录介质的所述记录密度。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其中，在对其中设置有所述记录介质的数据存储设备进行初始启动时，基于所述数据存储设备的记录头的宽度或所述数据存储设备的所述记录头和再现头的宽度，来设置所述记录介质的所述记录密度。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其中，当待由其中设置有所述记录介质的数据存储设备来处理的数据的特性发生变化时，设置所述记录介质的所述记录密度。

9、一种用于设置记录介质的记录密度的设备，该记录密度设置设备

包括：

存储装置，用于存储所述记录介质的多个保证写/擦耐久性值与多个记录密度值之间的预定关系；

控制装置，用于确定与所需的保证写/擦耐久性值相对应的记录密度值；以及

设置装置，用于基于所确定的记录密度值来设置所述记录介质的记录密度。

10、根据权利要求 9 所述的记录密度设置设备，其中，相对于所述记录介质的径向或所述记录介质的周向来设置所述记录密度。

11、根据权利要求 10 所述的记录密度设置设备，其中，所述预定记录密度值随着所述保证写/擦耐久性值变小而变大。

12、根据权利要求 9 所述的记录密度设置设备，其中，所选择的保证写/擦耐久性值是从与所述记录介质上的多个区相对应的多个保证写/擦耐久性值中选择的，并针对所述记录介质上的与所选择的保证写/擦耐久性值相对应的区，来设置所述记录密度。

13、根据权利要求 9 所述的记录密度设置设备，其中，在将所述记录介质装配到数据存储设备的过程中，设置所述记录介质的所述记录密度。

14、根据权利要求 9 所述的记录密度设置设备，其中，在对其中设置有所述记录介质的数据存储设备进行初始启动时，设置所述记录介质的所述记录密度。

15、根据权利要求 9 所述的记录密度设置设备，其中，在对其中设置有所述记录介质的数据存储设备进行初始启动时，基于所述数据存储设备的记录头的宽度或所述数据存储设备的所述记录头和再现头的宽度，来设置所述记录介质的所述记录密度。

16、根据权利要求 9 所述的记录密度设置设备，其中，当待由其中设置有所述记录介质的数据存储设备来处理的数据的特性发生变化时，设置所述记录介质的所述记录密度。

17、根据权利要求 9 所述的记录密度设置设备，其中，所述记录密度设置设备包括伺服磁道写入器。

18、根据权利要求 9 所述的记录密度设置设备，其中，所述记录密度设置设备包括数据存储装置。

19、根据权利要求 9 所述的记录密度设置设备，其中，所述记录密度设置设备包括具有数据存储装置的电子设备。

20、根据权利要求 9 所述的记录密度设置设备，所述记录密度设置设备还包括用于将所选择的保证写/擦耐久性值通知给所述控制装置的装置。

21、根据权利要求 9 所述的记录密度设置设备，其中，所述设置装置是记录头。

用于设置记录介质的存储容量的方法和设备

技术领域

本发明总体上涉及数据存储方法，更具体地，涉及用于基于对介质的使用来设置记录介质的记录容量的方法和设备。

背景技术

对增大磁盘驱动器的存储容量存在持久的需求，磁盘驱动器被用作计算机系统和各种电子设备的存储单元。通常，以增大存储容量为目标来开发和设计磁盘驱动器。

为了增大磁盘驱动器的存储容量，必须增大磁盘的记录密度。用于增大磁盘上的记录密度的已知方法包括：增大沿磁盘的径向的磁道密度（即，增大每英寸的磁道数（TPI）），和/或增大沿磁道方向的密度（即，增大每英寸的位数（BPI））。还提出了在磁盘的内周和外周处、或者依赖于磁头宽度来改变磁盘的磁道宽度。

除了对增大存储容量的需求以外，还存在对保证大的写/擦耐久性的需求。“保证写/擦耐久性”是指在诸如磁盘的磁记录介质上的同一位置上能够对数据进行改写的保证次数。

当增大磁盘上的磁道密度时，相邻磁道变得彼此非常靠近，如果记录头针对一条磁道执行记录或擦除，则相邻磁道也可能受到影响。在最差的情况下，相邻磁道的很大部分或全部都可能被改写或擦除。相邻磁道之所以受到记录或擦除操作的影响，是因为记录头的磁场的扩展，以及记录头的位置可能会由于振动和气流而变得从希望的磁道位置偏移开。

由于这些原因，因此难以保证大的写/擦耐久性并且也难以增大磁道密度。因此，难以实现既廉价又具有大存储容量的磁盘驱动器。

发明内容

本发明涉及用于设置记录介质的记录密度的方法和设备，并包括建立记录介质的保证写/擦耐久性值与记录密度值之间的预定关系。选择记录介质的所需的保证写/擦耐久性，并根据所述预定关系确定与该所需的保证写/擦耐久性相对应的记录密度值。然后基于所确定的记录密度值设置记录介质的记录密度。

附图说明

图 1 是示出一种磁盘的平面图；

图 2 是按放大的比例示出图 1 所示的磁盘的一部分的图；

图 3 是示出错误率与保证写/擦耐久性之间的关系的图；

图 4 是示出磁道间距与保证写/擦耐久性之间的关系的图；

图 5 是示出每英寸的位数 (BPI) 与保证写/擦耐久性之间的关系的图；

图 6 是部分地示出根据本发明一个实施例的信息存储单元的图；

图 7 是用于说明记录在磁盘上的伺服信息的图；

图 8 是用于说明对磁头位置进行检测的方法的图；

图 9 是部分地示出根据本发明另一实施例的信息存储单元的图；

图 10 是用于说明图 9 的信息存储单元的操作的流程图；

图 11 是用于说明图 9 的信息存储单元的另一操作的流程图；以及

图 12 是用于说明图 9 的信息存储单元的又一操作的流程图。

具体实施方式

在本发明中，基于保证写/擦耐久性来设置记录介质的记录密度，并根据所设置的记录密度在记录介质上记录信息。如果保证写/擦耐久性相对小，则将记录介质的记录密度增大相对应的量，以增大存储容量。另一方面，如果保证写/擦耐久性相对大，则减小记录介质的记录密度。按此方式，可以实现廉价并且具有大存储容量的信息存储设备。

下面参照图 1，图 1 示出了作为记录介质的一个示例的磁盘 10。通过设置于臂 16 的末端的磁头部 14，利用垂直磁记录技术在磁盘 10 上形成多

个同心磁道（或螺旋磁道圈）12。

如图 2（其示出了磁盘 10 上的部分 P）所例示的，将在两个相互相邻的磁道 12 的中心线之间沿径向的距离称为磁道间距。增大磁盘 10 的记录密度的一个方式是增大磁道 12 沿径向的密度（TPI）。另一方式是增大磁道 12 沿周向的密度（BPI）。

由于在磁盘 10 上记录信息的磁头部 14 的记录头 15（示于图 2）具有恒定的宽度，因此写在磁盘上的图案也具有恒定的宽度。因此，当记录了磁道号 n-1 并在其后记录相邻磁道号 n 时，可能会出现具有磁道号 n-1 的磁道的信息被改写或擦除的现象。

图 3 是针对不同的磁道间距示出错误率与保证写/擦耐久性之间的关系的图。横轴以对数标度表示磁道号 n 的保证写/擦耐久性，纵轴表示记录在磁道号 n-1 上的信号的劣化，作为错误率（任意单位）。曲线 I、II 以及 III 分别示出了磁道间距为 0.3 μm、0.2 μm 以及 0.15 μm 的情况。例如，当假设所需错误率为 10^{-4} 或更小（即，每 10,000 次发生一次错误或更少），并且试图将保证写/擦耐久性设置为 100,000 次或更大时，可以看出不能使磁道间距小于或等于 0.3 μm。另一方面，根据曲线 II（对于磁道间距为 0.2 μm 的情况），发现如果将保证写/擦耐久性限制为约 100 次则可以将磁道间距缩窄为 0.2 μm。

换句话说，如果将保证写/擦耐久性限制为约 100 次，则可以使磁盘 10 的沿径向的记录密度变大为约 1.5 倍，以使得整个磁盘的存储容量变大为约 1.5 倍。类似地，根据其中磁道间距为 0.15 μm 的情况的曲线 III，可以看到，当与其中将保证写/擦耐久性设置为 100,000 次或更大的情况相比，通过将保证写/擦耐久性设置为 1 次，可以使得整个磁盘 10 的存储容量变大为约 2 倍。

图 4 是示出磁道间距与保证写/擦耐久性之间的关系的图。纵轴表示磁道间距（μm），横轴以对数标度表示保证写/擦耐久性。如图 4 所示，磁道间距与保证写/擦耐久性近似成正比。换句话说，通过降低保证写/擦耐久性，可以提高 TPI（即记录密度）。

之所以在降低保证写/擦耐久性时可以缩窄磁道间距，存在两个主要原

因。一个原因是记录头 15 的磁场的扩展。图 2 示出了在进行一个记录操作时的磁化图案，但是记录头 15 的磁场可以比该图案所示的扩展得更多。当多次执行记录操作时，磁化图案会按与墨水扩散的方式类似的方式进行扩展，并且会改写或擦除相邻磁道上的信息。另一原因是记录头 15 的位置误差。将记录头 15 设置在臂 16 的末端，由于使磁盘旋转的电机（未示出）的旋转所导致的振动、以及磁盘的旋转而导致的气流，会引起该臂与磁盘 10 之间的相对位置的误差。由于该误差随机地产生，因此对相邻磁道上的信息进行改写或擦除的可能性会随着保证写/擦耐久性的增大而增大。

图 5 是示出在周向或位方向上的密度与保证写/擦耐久性之间的关系的图。纵轴表示 BPI，横轴以对数标度表示保证写/擦耐久性。如图所示，BPI 与保证写/擦耐久性近似地成反比。

当降低保证写/擦耐久性时可以增大 BPI 的原因与针对 TPI 的上述原因不同。在磁记录过程中，当对同一磁道进行改写时，即使在进行了改写之后，也会些许地残留有前一记录的记录图案。通常，当试图增大 BPI 时，写磁场不可避免地变小，并且存在残留前一记录的趋势，从而限制了 BPI 的增大。因此，可以通过降低保证写/擦耐久性来增大 BPI。

根据设置保证写/擦耐久性和改变磁记录介质的记录密度的定时，可以实现本发明的各种实施例。在一个实施例中，当在工厂中执行对磁盘驱动器的初始设置时，设置保证写/擦耐久性。图 6 是示出根据本发明的本实施例的信息存储设备的多个部分的图。由相同的标号表示与图 1 中相对应的那些部分，并略去对它们的描述。

在本实施例中，信息存储设备是伺服磁道写入器（STW）18。STW 18 包括控制部 20、记录信号生成部 22 以及时钟头（clock head）24。磁盘驱动器 26 包括磁盘 10、臂 16、以及由记录头 15 和再现头 17（示于图 7）构成的磁头部 14。

磁盘驱动器 26 连接到 STW 18，并由 STW 将用于检测磁头部 14 在磁盘 10 上的位置的伺服信息记录在磁盘上。由记录信号生成部 22 生成伺服信息，并在控制部 20 的控制下由时钟头 24 将该伺服信息记录在磁盘 10

上。在将伺服信息记录在磁盘 10 上之后，将磁盘驱动器 26 与 STW 18 断开，如果需要，则在与其他部件组合之后完成装配。

在本实施例中，时钟头 24 用于记录伺服信息，因为假设在工厂中执行对磁盘驱动器 26 的初始设置。然而，可以略去时钟头 24，替代地，可以由控制部 20 直接控制磁头部 14 的驱动部（未示出），并使用磁头部 14 的记录头 15 将伺服信息记录在磁盘 10 上。

如图 7 所示，将伺服信息记录在磁盘 10 上，作为脉冲 a 到 d 的磁化图案。点划线表示磁道的中心线。如图 8 所示，通过计算 $k=(V_a-V_b)/(V_a+V_b)$ 可以检测到再现头 17 相对于磁道号 n 的位置误差量 X（示于图 7），其中 V_a 表示当再现头再现脉冲 a 时所再现的信号的强度， V_b 表示当再现头再现脉冲 b 时所再现的信号的强度。通过对当再现头再现脉冲 c 和 d 时所再现的信号的强度进行考虑，可以提高对再现头 17 的位置误差的检测精度。

图 7 示出了其中伺服信息的脉冲 a 到 c 沿径向的间距（即，两个相互相邻的脉冲之间沿径向的间隙）与磁道间距 T_p 相同的情况。然而，由于可以对再现头 17 的位置持续地进行检测，因此将这两个间距设置为相等并不是必要的。换句话说，只要在工厂中在磁盘 10 上形成了伺服信息图案，则可以与形成在该磁盘上的伺服信息图案的间距和形状无关地，以任意磁道间距使用该磁盘。

因此，当对磁盘驱动器执行初始设置时，基于磁盘驱动器 26 所需的保证写/擦耐久性来设置磁盘 10 的记录密度。通过对磁盘驱动器的使用来确定磁盘驱动器 26 所需的保证写/擦耐久性，由此，可以基于图 4 所示的磁道间距与保证写/擦耐久性之间的关系和/或图 5 所示的 BPI 与保证写/擦耐久性之间的关系来设置记录密度。换句话说，根据保证写/擦耐久性来设置磁盘 10 的 TPI 和/或 BPI。

更具体地，如果将图 4 所示的关系和/或图 5 所示的关系存储在 STW 18 内的存储部 19（示于图 6）中，则在向 STW 18 输入了保证写/擦耐久性时基于该关系来设置磁盘 10 的记录密度。此外，如果将图 4 所示的关系和/或图 5 所示的关系存储在磁盘驱动器 26 的存储部 21 中，则在向磁盘驱动器 26 输入了保证写/擦耐久性时基于该关系来设置磁盘 10 的记录密

度。

可以将 STW 18 内的存储部 19 设置在控制部 20 的内部或外部。类似地，可以将磁盘驱动器 26 的存储部 21 设置在磁盘驱动器的控制部 27 的内部或外部。本实施例的写控制电路（LSI（大规模集成电路））可以形成 STW 18 的控制部 20、磁盘驱动器 26 的控制部 27，或者可以形成 STW 18 的控制部 20 和磁盘驱动器 26 内的控制部 27 二者。

根据本实施例，如果所需的保证写/擦耐久性相对小，例如，可以通过将磁盘 10 的记录密度增大相对应的量来增大存储容量。换句话说，可以根据对磁盘驱动器 26 的预期使用来确保最大存储容量。

在本发明的另一实施例中，当将磁盘驱动器 26 首次安装在电子设备中、并且该电子设备将所需的保证写/擦耐久性通知给磁盘驱动器时，执行对记录密度的初始设置。图 9 是例示了本发明的本实施例的电子设备 28 的图。由相同的标号表示与图 6 中相同的那些部分，并略去对其的描述。

例如，图 9 所示的电子设备 28 可以是诸如 PC 或 RAID（独立磁盘冗余阵列）的存储系统、音乐记录和再现装置、视频记录和再现装置。电子设备 28 包括具有连接部 32 的主体部 30，该连接部 32 通过电缆 36 连接到磁盘驱动器 26 的连接部 34。通过诸如 ATA、CE-ATA、SCSI、SAS、FC 等的标准接口在主体部 30 与磁盘驱动器 26 之间交换信息。

图 10 是用于说明该第二实施例的操作的流程图。由控制部 27（其可以是 CPU 或磁盘驱动器 26 中的分立专用处理器）执行图 10 所示的处理。在步骤 S1 中，使用标准接口向主体部 30 发送信号并从主体部 30 接收信号，以确认磁盘驱动器 26 连接到主体部 30。在步骤 S2 中，判定磁盘驱动器 26 是否是在安装在电子设备 28 中之后被首次启动。如果判定结果为“否”，则处理进行到步骤 S6，在步骤 S6 处在不设置盘 10 的记录密度的情况下结束初始设置。

另一方面，如果在步骤 S2 中的判定结果为“是”，则主体部 30 将保证写/擦耐久性通知给磁盘驱动器 26。可以将保证写/擦耐久性从电子设备 28 的操作部（未示出）输入给主体部 30，或者通过缺省设置在主体部内预设保证写/擦耐久性。由于在磁盘驱动器 26 的存储部 21 中存储有图 4 所

示的磁道间距与保证写/擦耐久性之间的关系和/或图 5 所示的 BPI 与保证写/擦耐久性之间的关系，所以当从主体部 30 通知了所需的保证写/擦耐久性时在步骤 S4 中基于所存储的关系来设置磁盘 10 的记录密度。在步骤 S5 中，磁盘驱动器 26 的控制部 27 将通过所设置的记录密度而获得的磁盘 10 的存储容量通知给主体部 30，并在步骤 S6 中结束初始设置。

根据该实施例，在例如保证写/擦耐久性相对小的情况下，可以将磁盘 10 的记录密度增大相对应的量，以增大存储容量。因此，可以容易地建立适合于在电子设备 28 等内使用的磁盘驱动器 26。换句话说，可以根据对磁盘驱动器 26 的使用来确保最大存储容量。

根据本发明的另一实施例，可以根据对电子设备 28 的使用来确保磁盘驱动器 26 的最大存储容量。图 11 是用于说明该实施例的操作的流程图。由相同的标号表示与图 10 中相同的步骤，并略去对其的描述。在该实施例中，将用于根据再现头 17 或记录头 15 的宽度来改变磁道宽度的已知方法应用于本发明。换句话说，在磁盘驱动器 26 的存储部 21 中存储有与记录头 15 的宽度或记录头和再现头 17 的宽度有关的信息，并在从主体部 30 通知了保证写/擦耐久性时根据该信息确定磁盘 10 的最优记录密度。

在步骤 S4A 中，当从主体部 30 向磁盘驱动器 26 通知了所需的保证写/擦耐久性时，磁盘驱动器基于该保证写/擦耐久性临时地确定磁盘 10 的记录密度。然后磁盘驱动器 26 基于所存储的与记录头 15 的宽度或记录头和再现头 17 的宽度有关的信息对所临时确定的记录密度进行优化，以将磁盘 10 的记录密度设置为该经优化的记录密度。更具体地，如果记录头的宽度增大，或者记录头和再现头的宽度增大，则磁盘 10 的记录密度会降低。

在本发明的又一实施例中，电子设备 28（其中安装有磁盘驱动器 26）将所需的保证写/擦耐久性通知给磁盘驱动器，以基于待处理数据的特性来设置记录密度。所述数据的特性包括诸如数据名、数据传送速率以及数据大小的参数。

图 12 是用于说明该实施例的操作的流程图。由控制部 27（例如 CPU 或磁盘驱动器 26 的分立专用处理器）执行图 12 所示的处理。在步骤 S21

中，使用标准接口向主体部 30 发送信息并从主体部 30 接收信息，以确认磁盘驱动器 26 连接到主体部 30。在步骤 S22 中，确定待由电子设备 28 处理的数据的特性是否发生了改变。

所述数据的特性改变是基于来自主体部 30 的改变通知而判断的。主体部 30 可以通过对所述数据的特性改变进行自动检测来发出改变通知，或者响应于从电子设备 28 的操作部（未示出）向主体部 30 输入的所述数据的特性变化来发出改变通知。

如果确定所述数据的特性发生了改变，则在步骤 S23 中从主体部 30 接收对与改变后的数据特性相对应的保证写/擦耐久性的通知。该数据特性与保证写/擦耐久性可以具有例如以下表 1 所示的关系。

表 1

数据特性	保证写/擦耐久性
文件的元数据、日志信息 (包括.log 的文件等)	10,000 次
编辑过程中的小容量文件数据 (来自编辑软件的保存命令)	1,000 次
复制和备份数据 (复制命令、.bak 数据)	100 次
图像和音乐数据 (.wmv 或.mp3 文件)	10 次
永久存储数据 (在文件名中包含有“final”的情况等)	1 次

数据特性的一种类型可以是赋予数据的文件名(或数据名)或命令(如在记录数据时使用的复制命令)，但是也可以根据诸如数据大小和数据传送速率的辅助信息来判断数据特性。由此，主体部 30 可以将依据于基于表 1 的数据特性的保证写/擦耐久性通知给磁盘驱动器 26 的控制部 27。

可以将保证写/擦耐久性从电子设备 28 的操作部输入给主体部 30。由

于在磁盘驱动器 26 的存储部 21 中存储有图 4 所示的磁道间距 (TPI) 与保证写/擦耐久性之间的关系和/或图 5 所示的每英寸的位数 (BPI) 与保证写/擦耐久性之间的关系，因此当从主体部 30 通知了保证写/擦耐久性时在步骤 S24 中基于这些关系来设置磁盘 10 的记录密度。在步骤 S25 中，磁盘驱动器 26 将通过所设置的记录密度而获得的磁盘 10 的存储容量通知给主体部 30。在步骤 S26 中，从主体部 30 向磁盘驱动器 26 传送数据。然后，执行与数据传送处理有关的已知过程，如将数据记录在磁盘驱动器 26 的磁盘 10 上、以及向主体部 30 通知记录操作的完成。

根据本实施例，在所需的保证写/擦耐久性相对小的情况下，例如，可以通过将磁盘 10 的记录密度增大相对应的量以增大存储容量，使得可以容易地建立适合于要在电子设备 28 中处理的数据的特性的磁盘驱动器 26。换句话说，可以根据对磁盘驱动器 26 的使用来确保最大存储容量。

此外，当在任意时刻改变数据特性时，(通过将所需的保证写/擦耐久性通知给磁盘驱动器)可以在该任意时刻确保磁盘驱动器 26 的最大存储容量适合于要在电子设备 28 中处理的数据的特性。

通常，将诸如 CD-R 的一次写入型记录介质用作存储只被写入一次的数据的记录介质。这种数据的示例包括要求存储预定时间的用于医学用途的图像数据、临床图表、文档等。法律要求将某些数据存储预定时间。

要改写 10 到 100 次的数据类型例如包括视频数据、音乐数据等。很少对这种数据进行改写或访问。然而，在硬盘记录器等的情况下，可能对视频数据进行频繁的改写。换句话说，根据用户希望使用数据的方式，可以将这种数据改写一次到无限次数。然而，对于大多数用户，针对这种数据设置约 100 次的保证写/擦耐久性是足够的，并且可以认为在该设置下不会引入特别的问题。

将闪存、DVD-RAM 等用作对通常要被改写约 1,000 到 10,000 次的数据进行存储的记录介质。对用于这种用途的记录介质的需求正在快速增长，这是因为闪存本身的市场的扩大、以及诸如便携式电话、MP3 音乐播放器、数字相机、PDA (个人数字助理) 等的便携式电子设备的迅速普及。

如果执行已知的磁头控制，使得不会针对磁盘上的同一记录区进行相

对大次数的记录，那么对于例如值为 1,000 的可进行的改写次数就根本不是个小的数量。因此，当将磁盘用作记录介质时，可以看到，要求保证写/擦耐久性为 100,000 次或更多次的使用是少数使用。

要求频繁更新数据的存储系统（例如在银行和因特网交易中使用的存储系统）可以具有由多个磁盘驱动器构成的所谓的 RAID 结构。在这种存储系统中，频繁发生对日志数据（如大规模日志信息和文件的元信息（meta information））的改写。但是即使在这些存储系统中，对单个数据的内容的改写次数是相对小的。因此，例如，通过只针对记录日志信息和元信息的磁盘或磁盘上的记录区将保证写/擦耐久性设置为相对大的值，而针对其他磁盘或磁盘上的其他记录区将保证写/擦耐久性设置为相对小的值，可以将存储系统的存储容量增大相对应的量。

此外，当使用诸如 Excel 和 Word 的应用软件来更新 PC 中的文档文件时，频繁发生对数据的改写。然而，即使在该情况下，尽管当创建文档文件时发生频繁的改写，但是创建后改写显著减少。因此，即使在要求保证写/擦耐久性为 100,000 次或更多次的领域中，在许多情况下实际要求的保证写/擦耐久性也是相对小的。在文档文件的情况下，例如，可以从初始地创建了文档文件的时刻起降低保证写/擦耐久性。

在本发明的上述多个实施例的每一个中，如果磁盘驱动器包括多个磁盘，可以针对各磁盘或针对一个或多个所选择的磁盘来根据保证写/擦耐久性对记录密度进行设置。此外，可以针对一个磁盘上的整个记录区或只针对所选择的记录区来根据保证写/擦耐久性对记录密度进行设置。在此情况下，可以针对磁盘上的具有不同保证写/擦耐久性的各记录区设置不同的记录密度。

此外，在本发明中所采用的记录技术并不限于垂直磁记录技术，本发明可以采用纵向磁记录技术（或面内磁记录技术）。

由此针对磁盘对本发明进行了上述描述。然而，应当明白，可以将本发明类似地应用于除磁盘以外的磁记录介质。例如，该磁记录介质可以呈卡形，该磁记录介质可以具有形成在其上的同心磁道或螺旋磁道。

尽管已示出并描述了本发明的各种实施例，但是应当明白，对于本领

域的普通技术人员，容易想到其他变型例、替换例以及另选例。可以在不脱离本发明的应当根据所附权利要求来确定的精神和范围的情况下形成这种变型例、替代例以及另选例。

在所附权利要求中阐述了本发明的各种特征。

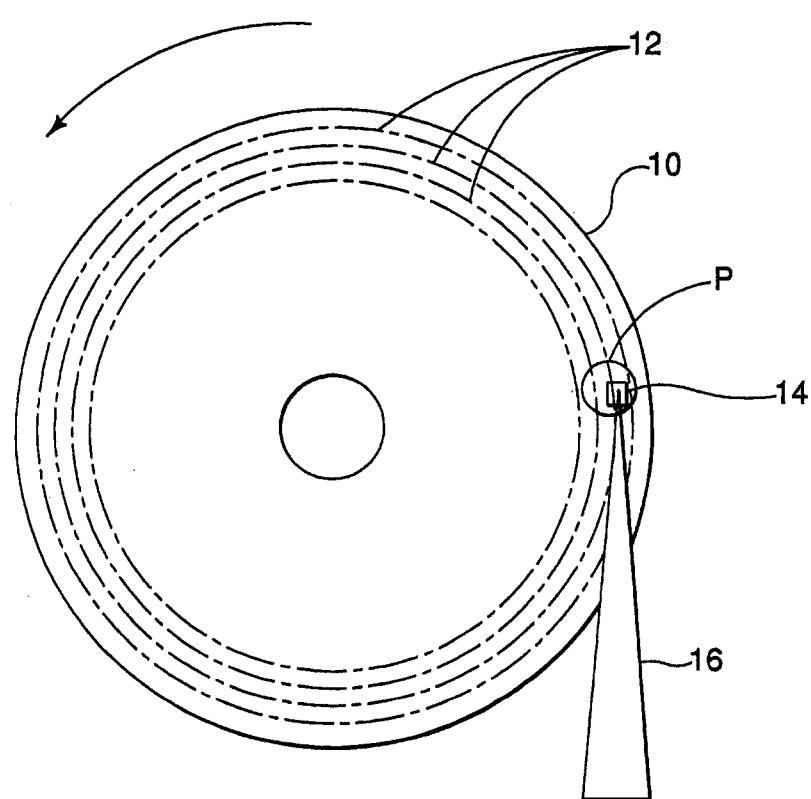


图 1

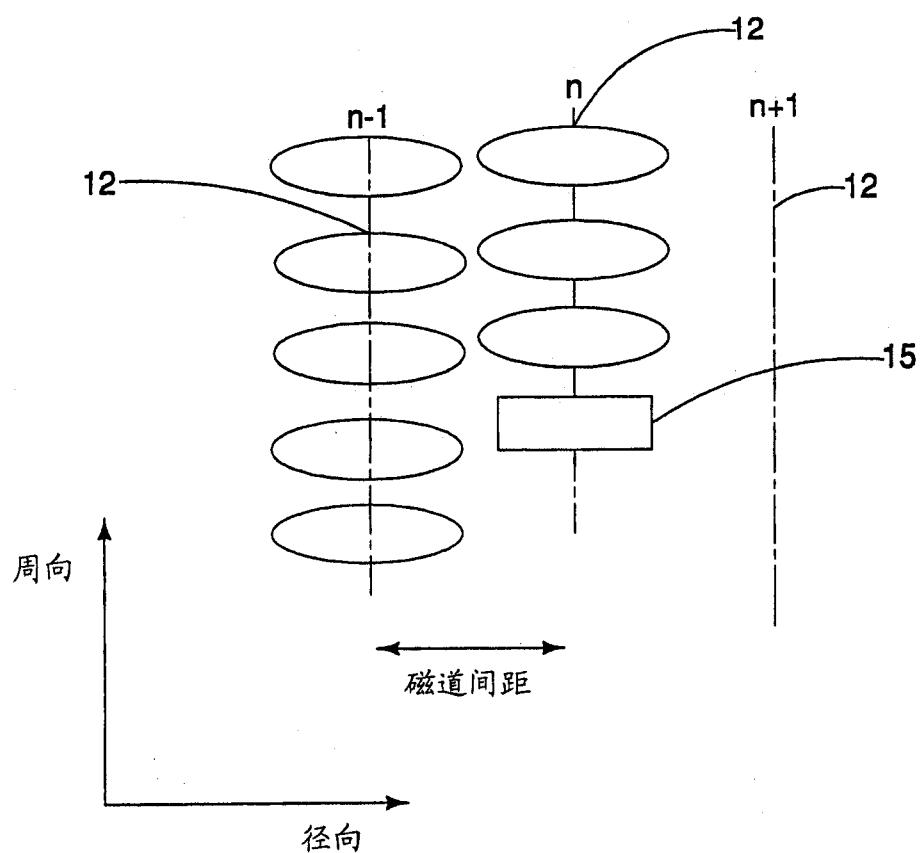


图 2

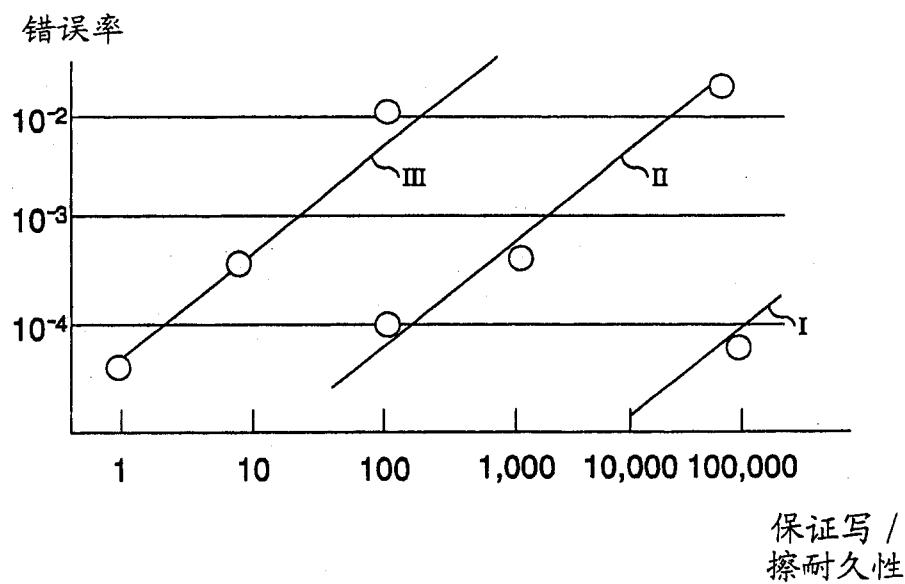


图 3

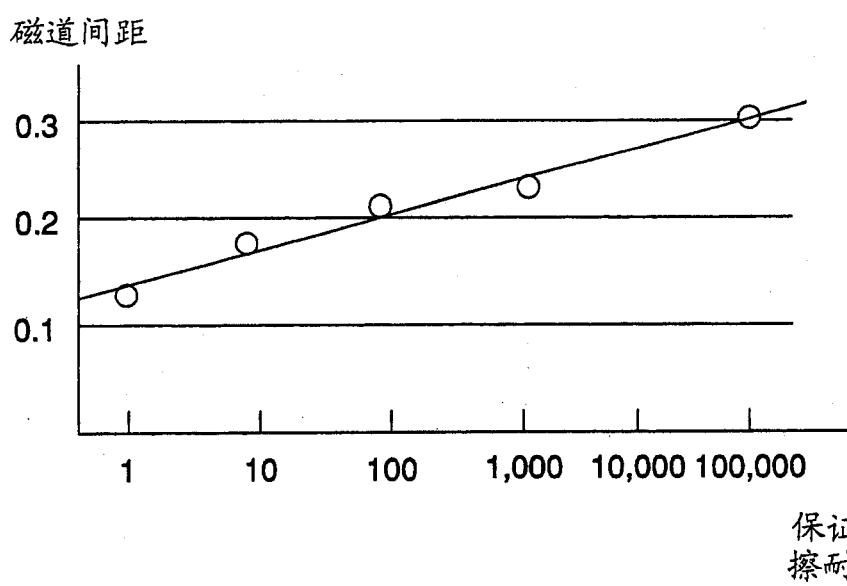


图 4

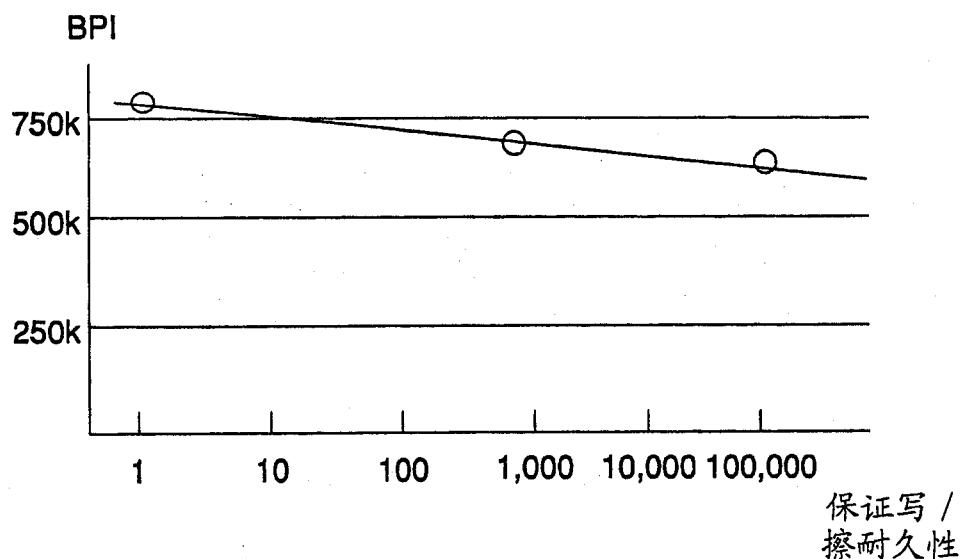


图 5

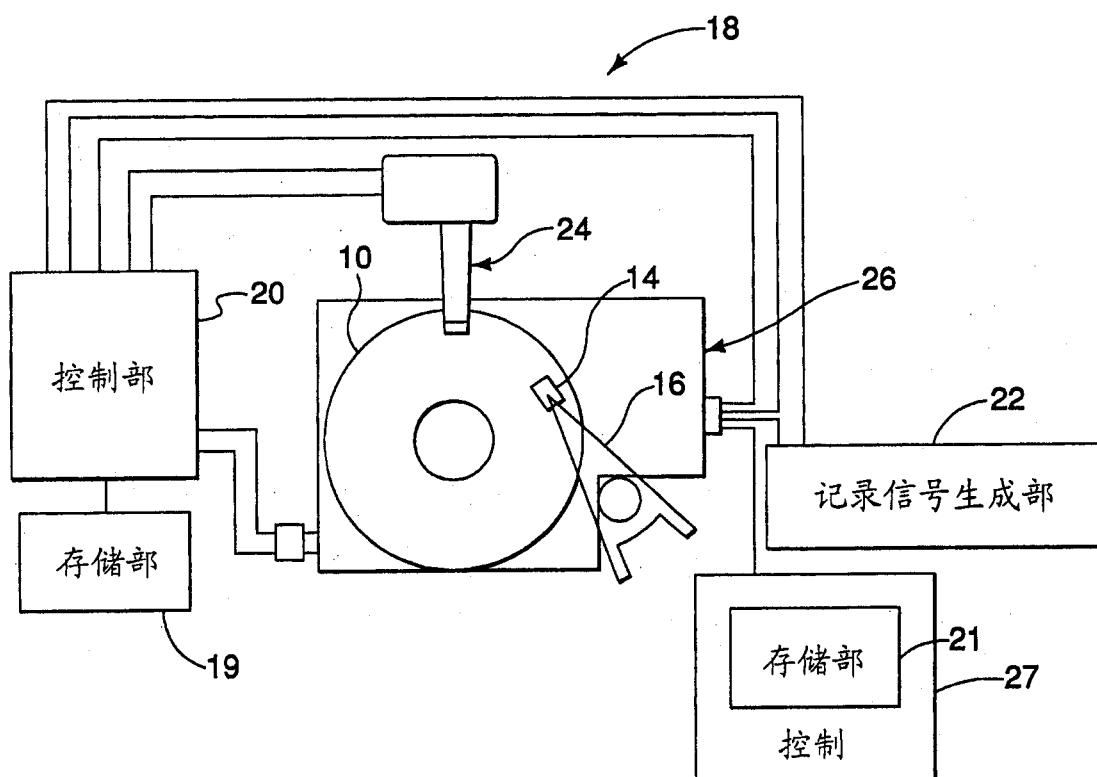
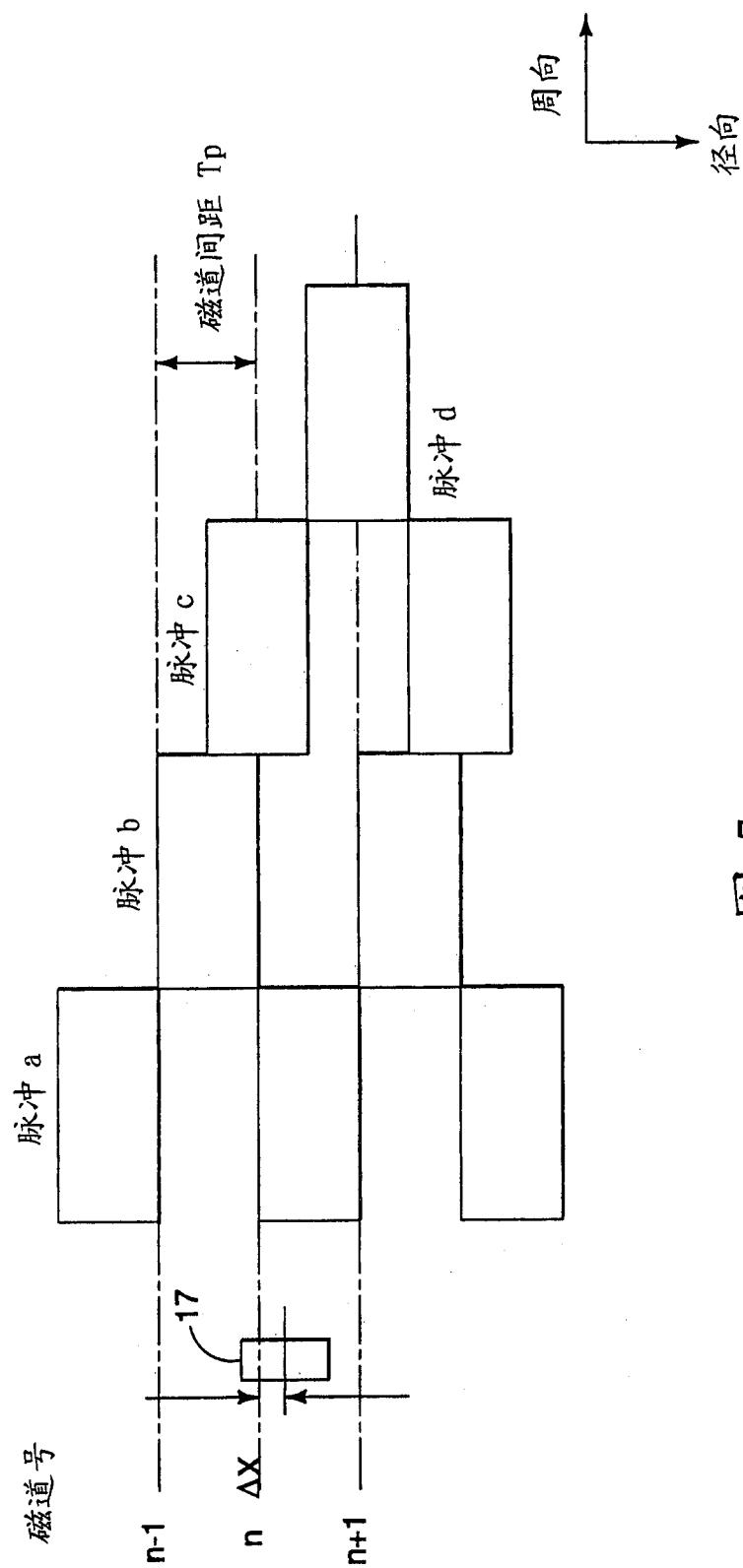


图 6



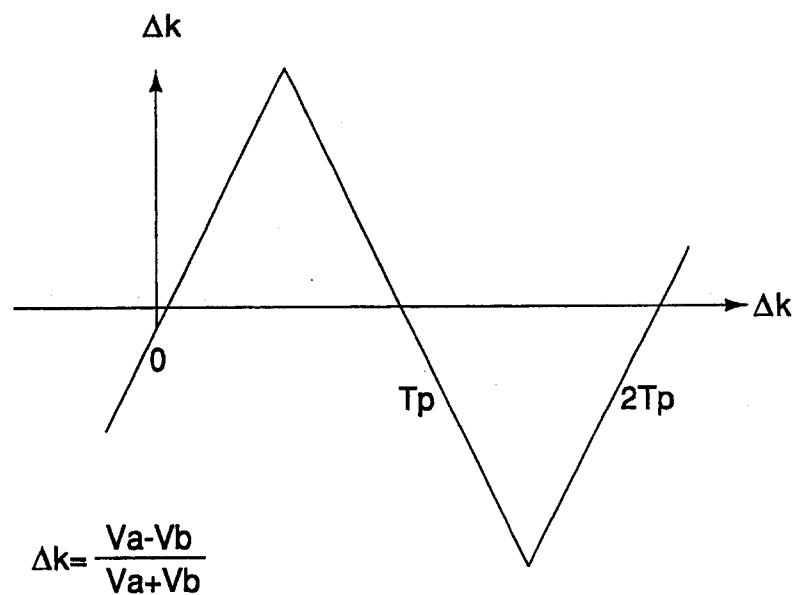


图 8

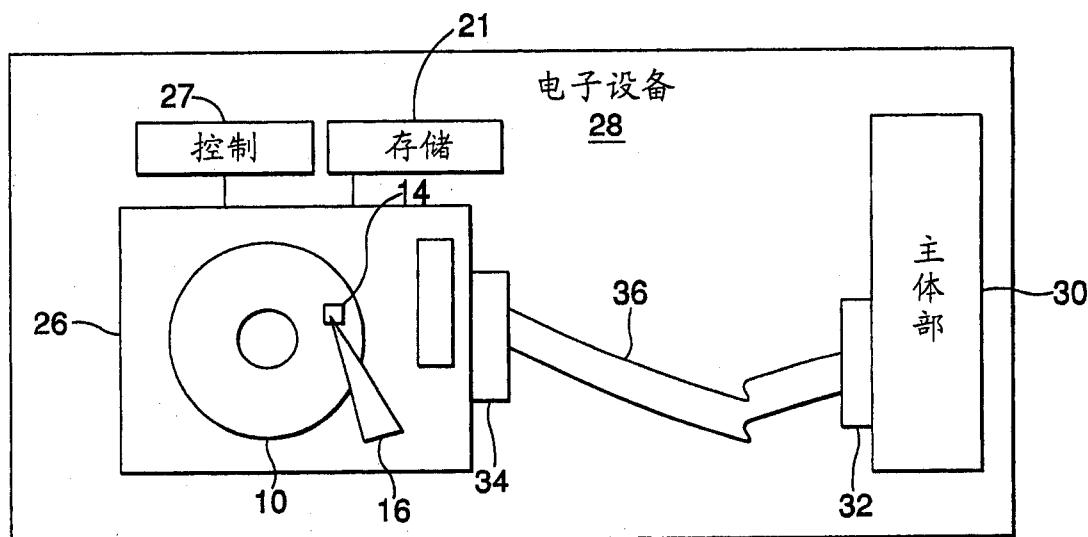


图 9

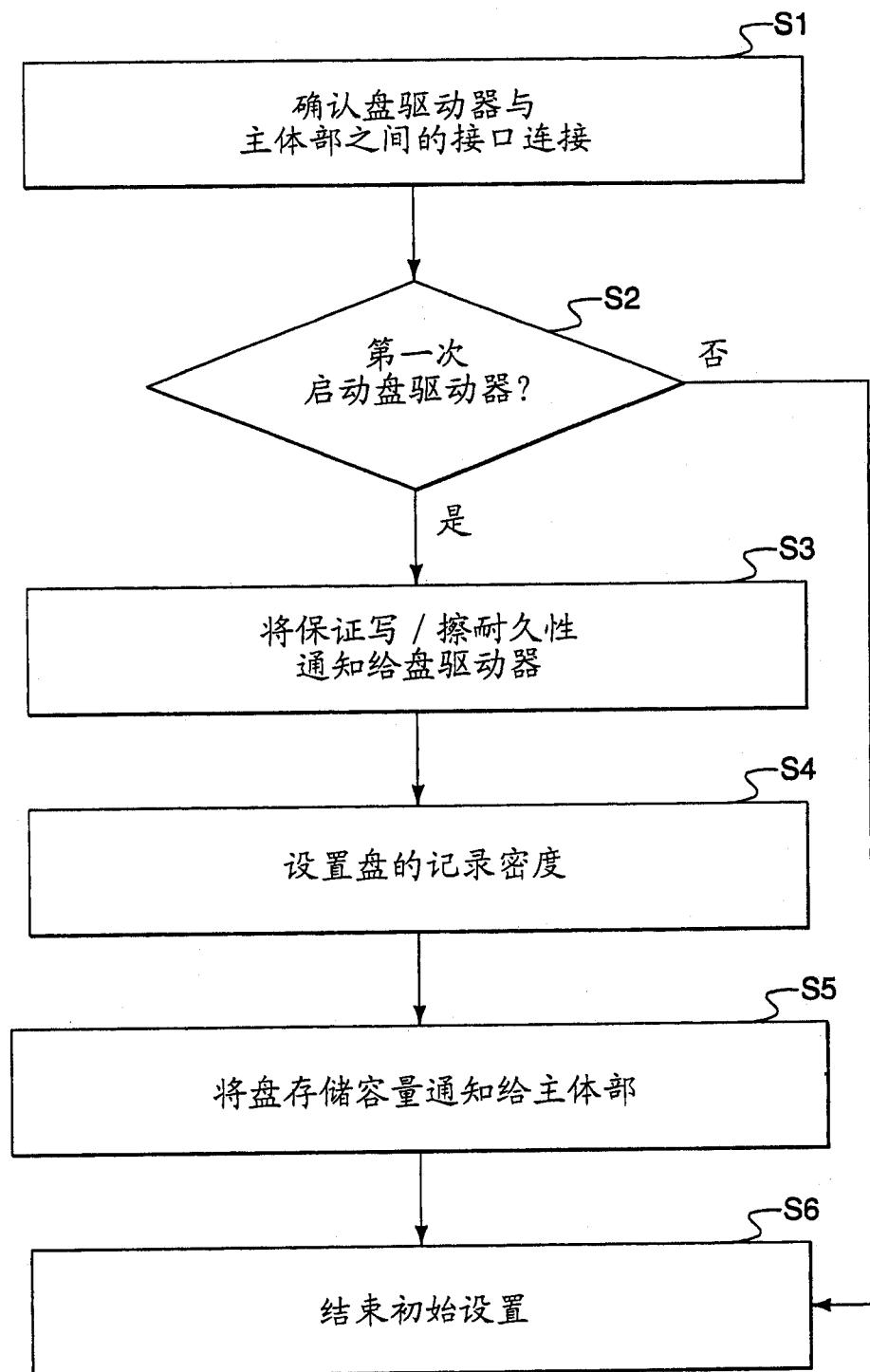


图 10

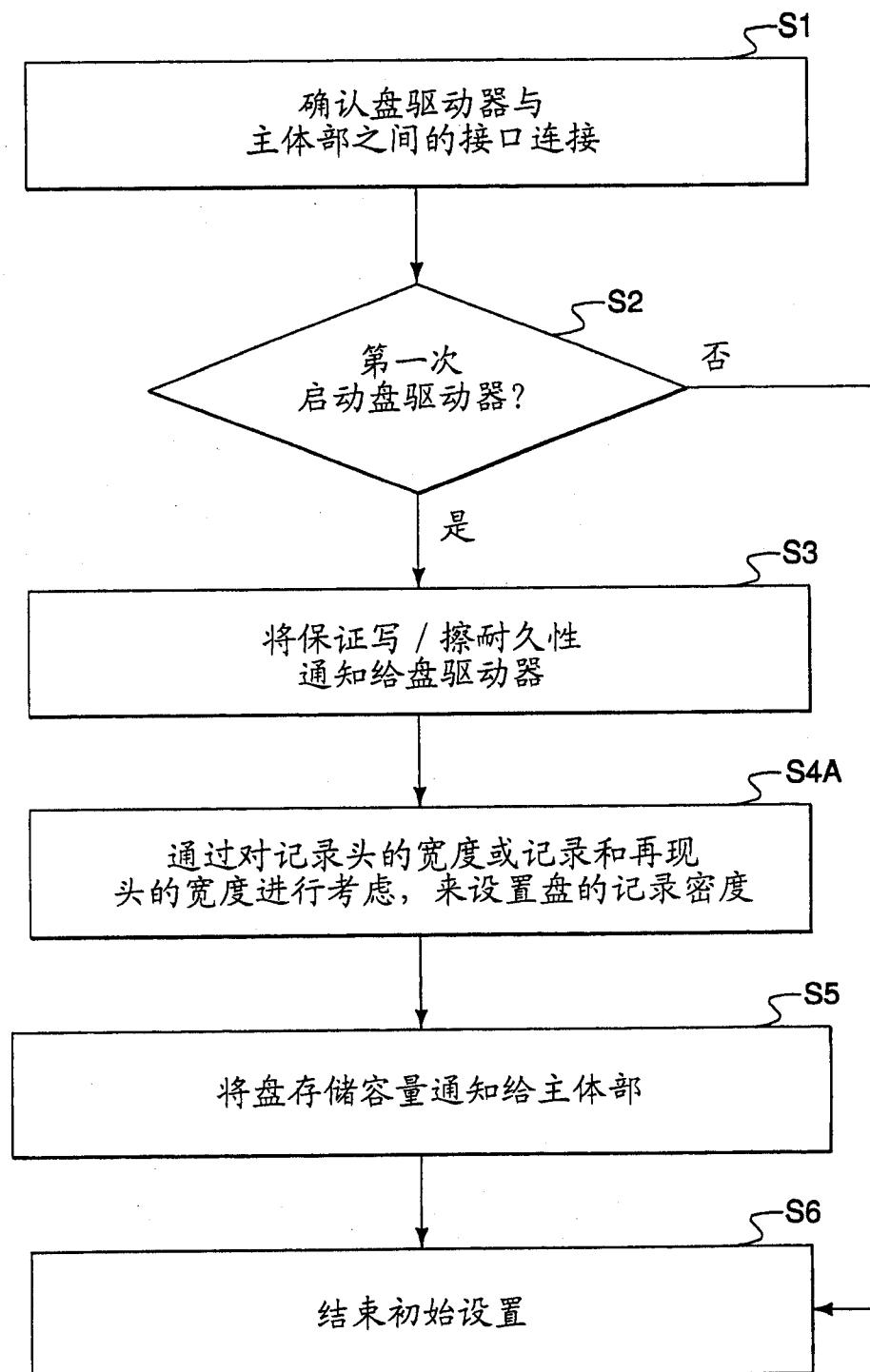


图 11

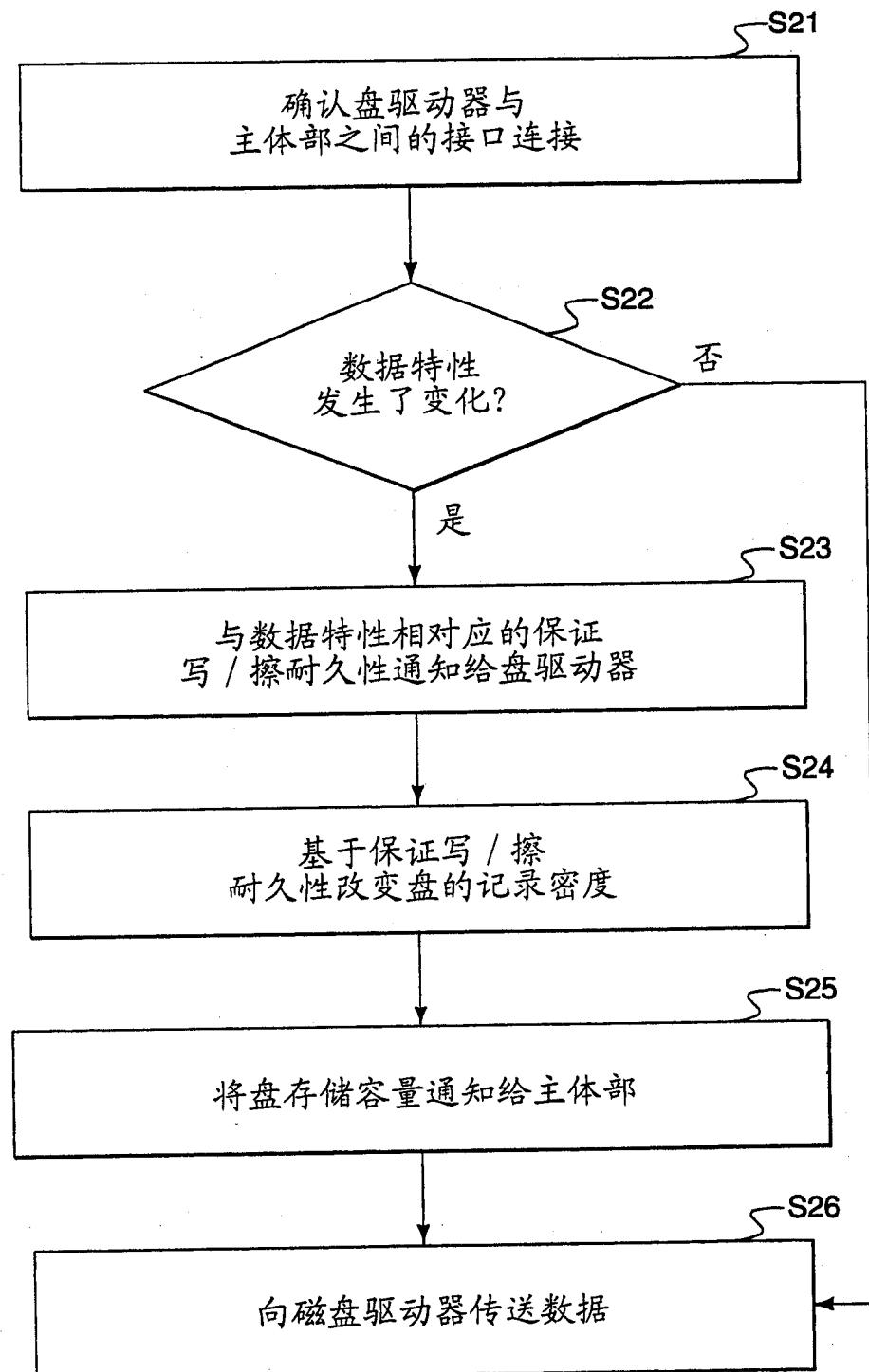


图 12