

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G11B 19/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410056774.2

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100401407C

[22] 申请日 2004.8.18

[21] 申请号 200410056774.2

[30] 优先权

[32] 2003.12.25 [33] JP [31] 429317/2003

[73] 专利权人 日立环球储存科技荷兰有限公司

地址 荷兰阿姆斯特丹

[72] 发明人 津田真吾 太田睦郎 北堀浩纪

冈坂和孝

[56] 参考文献

CN1284778 A 2001.2.21

JP2003-289642 A 2003.10.10

JPJP07-236249 A 1995.9.5

审查员 徐佳颖

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 孙志湧 钟 强

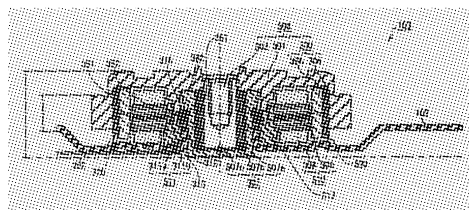
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 7 页

[54] 发明名称

数据存储设备

[57] 摘要

本发明的一个目的是通过一简单结构有效控制安装在一硬盘驱动器的流体动力轴承马达的转子的浮动。一基座(102)是由磁性材料形成的。所述磁力产生的所述吸力作用在基座(102)的底(202)和由一转子磁体(305)和一背磁轭(304)构成的磁体单元(330)之间。这使得转子(306)朝推力轴承(362)所产生的浮力的相反方向吸到基座处成为可能,从而有效控制转子(306)的旋转。在基座底部,在一面对所述磁体单元的位置,从所述基座的内表面伸出一凸出部分(320)形成了环形。调节所述凸出部分的高度或宽度使得控制适用于所述转子的所述磁性背压力成为可能。



1. 一数据存储设备，包括：

用于存储数据的一存储磁盘；

用于旋转所述存储磁盘的一流体动力轴承马达；以及

用于接收所述流体动力轴承马达的基座；

其中：

所述流体动力轴承马达包括：固定在所述基座上的一定子；以及一转子，响应所述定子施加的一旋转磁力而转动，所述转子具有一磁体单元；以及

所述基座由磁性材料制成，具有在面向磁体单元的位置形成的凸出部分。

2. 依据权利要求 1 的数据存储设备，其中：

所述基座是通过按压一磁性材料平板形成的。

3. 依据权利要求 1 的数据存储设备，其中：

所述凸出部分形成具有与所述流体动力轴承马达的旋转轴旋转对称的形状。

4. 依据权利要求 1 的数据存储设备，其中：

所述凸出部分形成包围所述流体动力轴承马达的旋转轴的环形。

5. 依据权利要求 1 的数据存储设备，其中：

所述基座在面向所述磁体单元的位置具有按压形成的凸出部分从而控制所述转子的浮动。

6. 依据权利要求 5 的数据存储设备，其中：

所述凸出部分具有一高度，调节该高度从而平衡所述流体动力轴承马达的推力轴承施加到所述转子上的浮力。

7. 依据权利要求 2 的数据存储设备，其中：

相对于所述基座，所述转子的磁中心的位置比所述定子的磁中心的位置远。

8. 一数据存储设备包括：

用于存储数据的一存储盘；

用于旋转所述存储盘的一流体动力轴承马达，所述流体动力轴承马达包括用于产生一旋转磁力的一定子，以及响应所述定子施加的旋转磁力而旋转的一转子，所述转子具有一磁体单元；以及

接收所述流体动力轴承马达并由一磁性材料形成的一基座，所述基座在面向所述磁体单元的位置具有一凸出部分从而控制所述转子的浮动。

数据存储设备

技术领域

本发明涉及一种数据存储设备，尤其涉及一种适用于硬盘驱动器的数据存储设备。

背景技术

作为一数据存储设备，现有各种采用介质的设备——各种诸如光盘和磁盘的介质。它们之中，一硬盘驱动器被广泛用于计算机存储设备，是用于当前计算机系统的不可缺少的存储设备。而且，所述硬盘驱动器的优良特性越来越拓宽了所述硬盘驱动器的使用范围；尤其，所述硬盘不仅用于所述计算机系统，还例如，用于一移动图象记录器/播放器、一车导系统以及可用于一数字照相机的一可移动存储器，等等。

所述硬盘驱动器包括下述组件：一用于存储数据的磁盘；一用于从/向所述磁盘中读/写数据的磁头；以及一用于将磁头移动到所述磁盘上所想要的位置的传动器。当一音圈马达驱动所述传动器时，所述传动器绕一枢轴移动，这使得所述磁头移动到所述正在旋转的磁盘的径向。这使得磁头访问形成在所述磁盘上的所想要的磁道，从而读/写数据。

所述传动器包括一具有弹力的悬架，并且所述磁头被稳固地固定在所述悬架上。所述磁头包括一写/读薄膜元件和一滑动块。通过平衡正在转动的磁盘和所述滑动块的一ABS（空气轴承表面）表面之间的空气摩擦所产生的压力，所述滑动块面向所述磁盘，与所述传动器向所述磁盘方向施加的压力方向相反，所述磁头从所述磁盘浮起所保持的一恒定间隙。

固定在所述基座上的所述主轴马达以给定速度旋转所述磁盘。图 7 是部分地表示用于常规硬盘驱动器的一主轴马达 701 和用于接收所述主轴马达的所述基座 702 如何配置的截面图。所述主轴马达 701 是其中油用于轴承的一流体动力轴承马达。从无声运转、持久性等来看，与所述滚珠轴承马达相比，所述流体动力轴承马达越来越适用于所述硬盘驱动器。在图 7 中，所述主轴马达 701 具有一绕轴结构，其中一旋转轴（轴）被固定在所述旋转盘芯侧。所述基座 702 是通过铸造铝合金形成的。而且，为达到所需精度的所想要的图象的目的，所述基座 702 的一部分是通过切割形成的。值得注意的是，例如，在专利文档 1 中公开了所述流体动力轴承马达的一个例子。

如图 7，附图标记 703 表示固定一磁盘的盘芯。在如图 7 所示的例子中，所述盘芯 703 是由诸如 SUS 的磁性金属形成。附图标记 704 表示一旋转轴所述轴 704 被固定在所述盘芯 703 的内表面的中心。附图标记 705 表示一转子磁体。所述转子磁体 705 是圆柱形，被稳固地固定在所述盘芯 703 的内表面。所述盘芯 703、所述轴 704 以及所述转子磁体 705 组成了作为一个单元的一转子 706。附图标记 707 是用于容纳所述轴 704 的套筒。

所述套筒 707 提供了用于容纳所述轴 704 的轴承孔 707a。所述轴 704 是可旋转地接收在所述轴承孔 707a 中。在所述轴承孔 707a 的内表面，形成了用于产生动压的一径向动压槽。油被用于所述轴 704 和所述轴承孔 707a 的内表面之间，从而用作一径向轴承 708。在所述套筒 707 与所述盘芯 703 内表面接触的上表面，形成了用于产生动压的推力动压槽。油被用于所述套筒 707 的上表面和所述盘芯 703 的内表面之间，从而用作一推力轴承 709。

附图标记 710 表示将一电流用于所述主轴马达的一定子线圈。附图标记 711 表示一定子磁心。所述定子磁心 710 被定子线圈 711 缠绕。

所述定子磁心 711 在所述转子磁体 705 之内,这使得所述定子磁心 711 面向所述转子磁体 705。所述定子线圈 710 和所述定子磁心 711 构成作为一个单元形成的定子 712。

当给所述定子线圈 710 通电时,所述定子 712 产生的旋转磁场产生转矩,并且随后所述转子 706 开始旋转。响应所述转子 706 的旋转,在所述轴承孔 707a 的内表面形成的多个径向动压槽产生了对所述径向轴承 708 的压力。类似地,在所述套筒 707 的上表面形成的多个推力动压槽,与所述盘芯的内表面相接触,产生了对所述推力轴承 709 的压力,并且从而使得所述盘芯 703 从所述套筒 707 的上表面浮起。因此,所述转子 706 可以非接触状态旋转。

至于所述主轴马达 701,只在所述套筒 707 的上表面和所述盘芯 703 的内表面之间形成在所述旋转轴方向上(图 7 中的垂直方向)的所述推力轴承 709。因此,所述浮力以向上的方向施加到所述转子 706 上(从所述基座 702 向所述盘芯 703 的方向上)。为形成与此浮力相平衡的所述磁性背压力,一由磁性材料制成的偏平板 713 稳固地固定在所述基座 702 的底部。利用在所述转子磁体 705 和所述偏平板 713 之间产生的所述磁性背压力,可能将所述转子 706 朝与所述推力轴承 709 的浮力相反的方向吸向基座 702,从而控制所述转子 706 的旋转。

在上述常规的硬盘驱动器中,只在转轴方向的一侧形成的所述推力轴承 709 可能使得硬盘驱动器变薄。然而,由于所述基座 702 是由非磁性材料铝合金形成的,所述用于控制在推力轴承 709 中的盘芯 703 浮动的偏平板 713 需要单独从基座 702 中形成。

在另一种情况下,在常规硬盘驱动器中的所述基座 702 是通过铸造形成的。由于所述盘芯的浮动是由所述偏平板 713 和所述转子磁体 705 之间的间隙确定的,在所述基座 702 上的所述偏平板 713 的安装表面需要以高精度形成。因此,所述偏平板 713 安装在其上的基座 702

的安装区域，需要通过在铸造后切割形成，这使得制造处理越来越复杂。

专利文献 1 日本专利未决公开 No.2003-143803

发明内容

本发明所解决的技术问题

本发明是在上述背景下产生的。本发明的一个目的是有效控制在所述流体动力轴承马达的转子的浮动。本发明的另一目的是使所述所述流体动力轴承马达和所述存储盘驱动器变薄。本发明的还一目的是简化利用所述流体动力轴承马达的存储盘驱动器的配置。本发明进一步的目的是提高生产所述存储盘驱动器的效率。

解决所述问题的装置

依据本发明的第一方面，提供了一数据存储设备。所述数据存储设备包括：一用于存储数据的存储盘；一用于旋转所述存储盘的流体动力轴承马达；以及一用于接收所述流体动力轴承马达的基座。所述流体动力轴承马达包括：固定在所述基座上的一定子；以及一转子，响应所述定子施加的一旋转磁力而转动，所述转子具有一磁体单元。所述基座由一磁性材料制成，具有形成在面向所述磁体单元的一凸出部分。在面向所述磁体单元的位置提供具有所述凸出部分的所述磁体材料基座使得更容易控制施加到所述转子上的所述磁体背压力。

最好能通过按压一磁性材料平板形成所述基座。所述压力加工可增加生产效率。最好所述凸出部分形成具有绕所述流体动力轴承马达的旋转轴旋转对称的形状；或者最好所述凸出部分形成包围所述流体动力轴承马达的旋转轴的环形。这使得对所述转子施加匀力成为可能。

所述基座在面向所述磁体单元的位置具有按压凸出部分从而控制

所述转子的浮动。而且，所述凸出部分具有一高度，该高度被调节从而平衡所述流体动力轴承马达推力轴承施加到所述转子上的浮力。。通过调节所述凸出部分的高度则可能有效控制所述转子的浮动。为基座提供所述凸出部分的事实使得调节与所述磁体单元的间隙是有用的，尤其是比定子所在的磁中心的位置更远离所述基座的位置存在所述转子的磁中心时。

依据本发明的第二方面，提供了一数据存储设备。所述数据存储设备包括：用于存储数据的一存储盘；用于旋转所述存储盘的一流体动力轴承马达，所述流体动力轴承马达包括用于产生一旋转磁力的一定子，以及响应所述定子施加的一旋转磁力的一转子，所述转子具有一磁体单元；以及接收所述流体动力轴承马达并由一磁性材料形成的一基座，所述基座在面向所述磁体单元的位置具有一凸出部分从而控制所述转子的浮动。提供在面向所述磁体单元的位置具有一凸出部分的所述磁性材料基座使得可通过磁性背压力有效控制所述转子的浮动。

依据本发明的第三方面，提供了一数据存储设备。所述数据存储设备包括：用于存储数据的一存储盘；用于旋转所述存储盘的一流体动力轴承马达；以及用于接收所述流体动力轴承马达的一基座。所述流体动力轴承马达包括：固定在所述基座上的一定子；以及响应所述定子施加的一旋转磁力而旋转的一转子。所述转子包括：一盘芯，所述存储盘固定到该盘芯，而且在该盘芯中，在面向所述基座的底部的表面形成凹入部分；以及固定在所述盘芯上的一磁体单元。所述盘芯的凹入部分接收所述磁体单元的盘芯侧端，从而调节所述磁体单元端基座侧端与所述基座底部之间的距离。由于所述盘芯具有容纳所述磁体单元的边缘的凹入部分，则有可能有效调节在所述基座底部与所述磁体单元之间的距离。

假如所述基座由一磁性材料形成，并且假如所述转子的磁中心存

在于比所述定子的磁中心的位置更远离所述基座的位置时，调节所述磁体单元的基座侧端与所述基座底部之间距离使得调节施加到所述磁体单元的所述磁体背压力成为可能。而且，最好通过按压一磁性材料平板形成所述基座。

依据本发明的第四方面，提供了一数据存储设备。所述数据存储设备包括：用于存储数据的一存储盘；用于旋转所述存储盘的一主轴马达；接收所述主轴马达的一基座，其中所述基座通过压力加工形成；以及一衬套，独立于基座形成并可将所述主轴马达固定到所述基座底部，而且稳固地固定到所述基座的底部和所述主轴马达。利用所述衬套，可有效将所述主轴马达固定到压力加工形成的基座上。

最好所述主轴马达包括固定所述存储盘的一盘芯、固定在所述盘芯内的转子磁体以及固定在所述转子磁体内面向所述转子磁体的位置的一定子，并且所述衬套被稳固地固定到所述定子和所述基座的底部。利用所述衬套，可能可靠地将所述定子固定到通过压力加工形成的所述基座的底部。

本发明的技术效果

依据本发明，可能有效地控制所述主轴马达。

附图说明

图 1 是示意地表示依据此实施例的一硬盘驱动器配置的透视图。

图 2 是部分地表示依据此实施例的所述硬盘驱动器配置的透视图。

图 3 是表示依据此实施例如何配置主轴马达和基座的截面图。

图 4 是表示依据此实施例基座配置的透视图。

图 5A、5B、5C 是表示依据此实施例在所述基座上形成的凸出部分的形状的一些例子的平面图。

图 6 是表示在另一优选实施例中如何配置主轴马达和基座的截面

图。

图 7 是表示在现有技术中如何配置主轴马达和基座的截面图。

附图标记

- 100 硬盘驱动器
- 101 磁盘
- 102 基座
- 103 主轴马达
- 104 盘芯
- 105 磁头
- 106 传动器
- 107 枢轴
- 108 传动臂
- 109 音圈电机
- 115 接线夹机构
- 116 接头
- 201 顶夹
- 202 底
- 203 壁
- 204 基座内空间
- 205 凹入部分
- 301 盘芯
- 303 轴
- 304 背磁轭
- 305 转子磁体
- 306 转子
- 307 凸缘
- 307a 外凸缘
- 307b 内凸缘
- 307c 孔

- 308 定子线圈
- 309 定子磁心
- 310 定子
- 311 定子衬套
- 311a 定子衬套的小直径部分
- 311b 定子衬套底大直径部分
- 312 孔
- 313 壁
- 315 制动销
- 320 凸出部分
- 330 磁体单元
- 351 磁体单元的磁中心
- 352 定子的磁中心
- 361 径向轴承
- 362 推力轴承
- 601 基座
- 602 盘芯
- 603 背磁轭
- 604 转子磁体
- 605 转子
- 606 磁体单元

具体实施方式

以下将描述实现本发明的实施例。以下描述用于解释本发明的实施例。因此，本发明不局限于下述实施例。为使得描述更为清楚，以下的描述和附图将被适当简缩、省略和简化。而且，本领域普通技术人员可容易地在本发明的范围内改变、增加或变换所述实施例的每个元件。附带地，在每个附图中，相同的元件采用相同的附图标记。因此，为使得描述更为清楚，将省略重复的描述。

图 1 是描述依据此实施例的硬盘驱动器 100 的配置的透视图。在图 1 中,附图标记 101 表示一磁盘,通过磁化一磁层来存储数据的非易失性存储盘。所述磁盘 101 可由一铝衬底或一玻璃衬底形成。附图标记 102 表示在其上部分具有一开口的盒状基座,容纳所述硬盘驱动器 100 的组件。在此实施例中,所述基座 102 是通过按压诸如钢(SPCC)的磁性材料而形成的。钢、磁性不锈钢等可用作所述磁性材料。之后将详细描述所述基座 102。利用诸如含氟橡皮的一垫圈(未示出),所述基座 102 被固定到用于关上所述基座 102 上开口的一盖子上(未示出)从而形成一盘外壳。由于所述磁盘驱动器 100 的组件被密封,所述磁盘外壳可容纳所述组件。

附图标记 103 表示固定到所述基座上的一主轴马达;并且附图标记 104 表示在所述主轴马达 103 上提供的一盘芯。之后将更详细地描述所述主轴马达 103 的配置。附图标记 105 表示向/从所述磁盘 101 写入和/或读出数据的磁头。从一主机(未示出)输入/输出所述数据。所述磁头 105 具有用于依据要存储到所述磁盘 101 中的数据将一电信号转换成一磁场的一写元件,和/或用于将从所述磁盘 101 接收到的一磁场转换成一电信号的一读元件。所述磁头 105 也具有其上形成所述写元件和/或所述读元件的一滑动块。

附图标记 106 表示用于支持此磁头的一传动器。所述传动器 106 被安装成可绕一枢轴 107 转动。所述传动器 106 包括一传动臂和一 VCM(音圈马达)109。附图标记 115 表示当所述磁盘 101 停止旋转时将所述磁头 105 从所述磁盘 101 收回的一接线夹机构。附图标记 116 表示在悬架 110 的尖头上形成的一接头。

利用一顶夹 201,所述磁盘 101 被固定到所述主轴马达 103 的盘芯 104,所述主轴马达被固定到所述基座 102 的底面。通过所述主轴马达 103 以给定旋转速度驱动并旋转所述磁盘 101。当所述硬盘驱动器 100 不工作时,所述磁盘 101 保持静止。响应由一控制器(未示出)

提供给一平面线圈的一驱动信号，所述 VCM109 使所述传动臂 108 绕所述枢轴 107 转动，这使得所述磁头 105 可移动到在所述磁盘 101 上或之外的位置。

一电路板（未示出）被安装到所述基座 102 的外部（在其表面之下）。所述电路板典型地为矩形，其大小足以覆盖所述基座 102 的外部的一半。用于驱动所述马达的电由所述电路板提供给所述主轴马达 103；而且在所述电路板和所述主轴马达 103 之间执行一信号的输入/输出等。用作所述 VCM109 的线圈的能量和用作磁头 105 读取的电是从所述电路板提供给所述传动器 106；而且在所述电路板和所述传动器 106 之间执行一信号的输入/输出。通过一 FPC（软性印制电路）执行在所述电路板和所述传动器 106 之间的供应和输入/输出。

为从/向所述磁盘 101 读出/写入数据，所述传动器 106 将所述磁头 105 移到正在旋转的所述磁盘 101 的数据区域之上的位置。所述传动器 106 的绕轴移动使得所述磁头 105 在所述磁盘 101 表面上的径向方向上移动。这使得所述磁头 105 可访问所想要的磁道。通过平衡正在转动的磁盘 101 和所述滑动块的一 ABS（空气轴承表面）表面之间的空气摩擦所产生的压力，所述滑动块面向所述磁盘 101，与所述传动器 106 面向所述磁盘 101 方向的压力方向相反，所述磁头 105 从所述磁盘 101 浮起所保持的一恒定间隙。

依据本发明的所述硬盘驱动器 100 被称为一加载/卸载盘驱动器。假如所述磁盘 101 停止旋转，所述磁头 105 接触所述磁盘 101 的表面，这导致了吸附现象。这产生了一些问题，例如在所述数据区域出现了一裂痕以及不能旋转所述磁盘。因此，当所述磁盘 101 停止旋转，所述传动器 106 将所述磁头 105 从所述数据区域收回到接线夹机构 115。

所述传动器 106 绕轴朝所述接线夹机构 115 的方向移动，这使得在所述传动器 106 的尖头上的接头 116 滑动到所述接线夹 115 的表面

上直到所述接头 116 位于所述接线夹机构 115 的停放表面。以上就是所述磁头 105 如何被卸载。当所述磁头 105 被加载时，所述停放表面支持的所述传动器 105 离开所述接线夹机构 115，然后移到所述磁盘 101 的表面。附带地，对于所述 CSS（接触起停）硬盘驱动器，所述磁头 105 收回到在所述磁盘地内圆周侧形成的 CSS 区域。

值得注意的是尽管依据此实施例的所述硬盘驱动器包括一张磁盘 101，本发明也能用于包括多张磁盘的硬盘驱动器。当数据被存储在多张磁盘的两侧，多张磁盘沿所述主轴马达 103 的旋转轴的方向以给定间隔被盘芯 104 集成保持。准备用于保持浏览每个存储表面的每个磁头的传动臂。此处，准备的所述传动臂的数量等于所述存储表面的数量。那么，所述传动臂被固定在所述传动器 106 上的所述传动臂 108 在给定间隔上彼此重合的位置。

图 2 是部分地描述依据此实施例所述硬盘驱动器 100 的配置的分解透视图。如图 2，所述基座 102、所述主轴马达 103、所述磁盘 101 以及所述顶夹 201 均被作为所述硬盘驱动器 100 的组件进行描述。如图 2 所示，所述基座 102 包括：安装所述硬盘驱动器 100 的组件的一底部 202；以及形成用作包围所述底部圆周的一壁 203。

由所述壁 203 包围的一基座内空间 204 具有多个如下所述的区域：一磁盘容纳区域 204a，用于容纳包括所述磁盘 101 和用于驱动和旋转所述磁盘的所述主轴马达 103 的一磁盘组合；以及一传动器容纳区域 204b，用于容纳用于将所述磁头 105 移动到所述磁盘上或远离所述磁盘 101 的所想要的位置的所述传动器 106。

所述主轴马达 103 位于一凹入部分 205，所述凹入部分基本形成在所述磁盘容纳区域 204a 底部 202 的中心从所述基座 102 的内部到外部的方向上。在此位置上，所述主轴马达 103 被固定在所述基座 102 的底部 202。所述磁盘 101 被安装在所述主轴马达 103 的盘芯 104 上。

都被拧紧的所述顶夹 201 和所述盘芯 104 紧紧保持所述磁盘 101，这使得所述磁盘 101 被固定到所述主轴马达 103 上。

依据此实施例的所述磁盘驱动器 100 具有通过按压诸如 SPCC 的磁性材料平板形成的所述基座 102。对于所述压力加工，采用一按压机按压一构件；尤其，执行冲压、热模锻、平板弯曲等。所述压力加工使得可能将通过碾压形成的一金属平板压模成所需形式。因此，依据一模具的形式压模一模制工件。冲压、钻孔、制图、弯曲等是现有的处理方法。所述压力加工比铸造更容易，并且从产品成本来说也是所想要的处理方法。

图 3 是部分地表示在此实施例中接收所述主轴马达 103 的所述基座 102 的配置的截面图。而且，图 4 是表示所述基座 102 的配置的透视图。在此实施例中的所述主轴马达 103 是一流体动力轴承马达。所述流体动力轴承马达是诸如油的流体用作转轴的轴承的马达。在所述轴承中，只有流体存在于一旋转单元和一固定单元之间。因此，所述旋转单元可平滑旋转。

所述流体动力轴承马达与滚珠轴承马达相比具有更长的使用寿命，而且在无声运转（低噪音）方面更优。而且，所述流体动力轴承马达利用在高阶振荡上的阻尼效应可减少振荡。因此，从定位精度来看所述流体动力轴承马达也更优。在此实施例中的所述主轴马达 103 具有一盘芯内结构，在一盘芯内包括一定子和一转子磁体。而且，所述主轴马达具有一轴向旋转结构，其中一转轴被固定在所述旋转盘芯侧。

在图 3 中，附图标记 301 表示固定一磁盘（未示出）的一盘芯。在此例中，所述盘芯 301 是由铝制成。如果所述磁盘是由铝衬底形成，为防止热膨胀差异导致的变形，使用由铝制成的所述盘芯 301。当所述磁盘是由一玻璃衬底形成，所述盘芯 301 可由 SUS 等形成。所述盘

芯 301 是具有圆柱侧壁以及在一侧具有一开口的一盒状体，并按所述开口（所述盘芯的内表面）面对所述基座 102 来放置。

所述磁盘的一中心开口区域被固定到所述盘芯 301，从而使得所述磁盘被固定到所述盘芯 301 的外部。附图标记 303 表示一转轴。所述轴 303 被固定到所述盘芯 301 的内表面的中心。附图标记 304 表示用于放大所述磁体吸力的一背磁轭。所述背磁轭 304 是由诸如铁磁性材料制成，而且形成一圆柱形。所述背磁轭 304 被稳固地固定在所述盘芯 301 的内侧。附图标记 305 表示一转子磁体。所述转子磁体 305 为圆柱形，并被稳固地固定在所述背磁轭 304 的内表面。所述盘芯 301、所述轴 303、所述背磁轭 304 以及所述转子磁体 305 构成作为一个单元的一转子 306。值得注意的是假如所述盘芯 301 是由一磁性材料形成，可省略所述背磁轭 304。

附图标记 307 是用于容纳所述轴的一凸缘。所述凸缘 307 是由两构件组成。更详细地，所述凸缘 307 具有一外部凸缘 307a 以及被固定到所述外部凸缘 307a 的内部的内部凸缘 307b。所述凸缘 307 是具有圆柱侧壁和在一侧具有一开口的一盒状体。在所述凸缘 307 的内部形成用于容纳所述轴 303 的一轴承孔 307c。在所述轴承孔 307c 中可旋转地容纳所述轴 303。

在所述凸缘的所述轴承孔 307c 的内表面中，形成多个用于产生动压的径向动压槽。在所述轴 303 和所述凸缘的所述轴承孔 307c 的内表面之间使用润滑剂，这用作径向轴承 361。在所述凸缘 307 的开口侧，所述凸缘 307 的上表面与所述盘芯 301 的内表面面对面地接触。在与所述盘芯 301 的内表面接触的所述凸缘 307 的上表面，形成了多个用于产生动压的推力动压槽。在所述凸缘 307 的上表面和所述盘芯的内表面之间使用润滑剂，这用作推力轴承 362。

附图标记 308 表示用于给所述主轴马达通电流的一定子线圈。附

图标记 309 表示用于给所述线圈通磁的一定子磁心。所述定子磁心典型地是通过层压多个平板形成的，每个平板是由高导磁率材料形成的。所述定子线圈 308 缠绕所述定子磁心 309。所述主轴马达 103 包括沿圆周方向排列的多个定子磁心 309。所述定子磁心 309 位于所述转子磁体 305 的内部，这导致所述定子磁心 309 面向所述转子磁体 305。所述定子线圈 308 和所述定子磁心 309 构成作为一个单元的所述定子 310。

附图标记 311 表示保持所述定子 310 使所述定子 310 固定到所述基座 102 的内部的一定子衬套。附图标记 315 表示用于防止所述转子 306 分离的一制动销。所述定子衬套 311 位于所述凸缘 307 的外圆周侧。所述定子衬套 311 是由与所述基座 102 不同的构件形成。通过将所述定子衬套 311 固定到所述基座 102 和所述定子 310 的内表面，则有可能将所述定子 310 固定到所述基座 102 的内表面。所述定子衬套 311 可采用粘合剂固定到所述基座 102 和所述定子 310 上。

所述定子衬套 311 是在其中心具有直通孔的环形金属结构。所述定子衬套 311 具有其内直径（直通孔直径）小的一小直径部分 311a 以及其内直径大的大直径部分 311b。一部分盘芯 301 被插入到所述大直径部分 311b 定义的空间。在所述基座 202 的底部，形成了插入所述凸缘 307 的一圆形孔 312。而且，从所述基座 102 的底部到内部突出形成一壁 313 从而包围所述孔 312。

所述壁 313 的外圆周侧（底部内表面侧）部分地接触所述定子衬套 311 的所述直通孔的内表面侧。所述外圆周侧和内表面侧被稳固地固定。如图 3 所示，所述定子衬套 311 的小直径部分 311a 的内表面接触所述壁 313 的外圆周表面。如果必要的话，利用粘合剂等将所述内表面和圆周表面稳固地固定。一阶梯被形成在所述定子衬套 311 的外圆周表面中，这使得所述定子 310 被很好地固定到所述定子衬套 311 内。所述定子衬套 311 的外圆周表面接触所述定子磁心 309 的凸缘侧。

它们都利用一粘合剂等而被稳固地固定。所述定子衬套 311 的底面与所述基座 102 的底部 202 的内表面接触。如果必要的话,利用粘合剂等将所述底面和内表面稳固地固定。

通过按压一钢平板形成所述基座 102,所述平板厚度基本相同。因此,难以将所述基座 102 本身形成复杂的形状来保持所述定子 310。在此实施例中,采用与所述基座 102 的衬套不同的构件作为用于保持所述定子 310 的定子衬套 311。通过所述定子衬套 311 将所述定子 310 固定在所述基座 102 上,从而使得可能有效地将所述定子 310 保持在基座 102 上,并且从而有效地将所述定子 310 固定在所述基座 102 上。

给定子线圈 308 通电使得所述定子 310 产生用于旋转所述转子 306 的旋转磁场。由所述定子 310 产生的磁场产生扭矩,这使得所述转子 306 开始旋转。所述转子 306 旋转的结果就是,在所述凸缘轴承孔 307c 的内表面形成的多个径向动力压力槽收集所述凸缘 307 的内圆周表面与所述轴 303 的外圆周表面之间的润滑剂。这样,泵作用产生了压力。类似地,在与所述盘芯 302 的内表面接触的所述凸缘 307 的上表面形成的多个推力动力压力槽收集所述所述凸缘 307 的上表面和所述盘芯 302 的内表面之间的润滑剂,之后所述泵作用产生了压力。所述压力使得所述盘芯 302 从所述凸缘 307 上浮起。因此,在所述转子 306 不与所述凸缘 307 接触的状态下所述转子 306 可旋转。

在只在所述凸缘的上表面形成的所述转轴的方向(如图 3 的垂直方向)上,依据此实施例的所述主轴马达 103 具有一推力轴承 362。因此,只在所述转轴的方向的一个表面上形成所述推力轴承 362 使得所述主轴马达 103 有可能变薄。然而,所述推力轴承 362 沿向上的方向,也就是说,沿远离所述基座 102 的底面的方向向所述转子施加浮力。

依据此实施例的所述硬盘驱动器 100 中,所述基座 102 是由磁性

材料形成。所述磁力产生的所述吸力作用于所述基座 102 的底部和由所述转子磁体 305 和所述背磁轭 304 组成的一磁体单元 330 之间。这使得将所述转子 306 朝与所述推力轴承 362 产生的浮力相反的方向吸向所述基座 102，从而有效地控制所述转子 306 的旋转。

在不妨碍所述转子 306 旋转的前提下为了有效地控制所述旋转，调节在所述基座 102 和所述转子 306 之间的吸力的强度并由此控制转子 306 的浮动是重要的。在此实施例中，在所述基座 102 的底部 202，在面向所述磁体单元 330 的位置上，形成了从所述基座 102 的内表面突出的一个凸出部分 320。如图 4 所示，所述凸出部分 320 形成沿所述圆周方向伸展的肋状，这使得所述凸出部分 320 面向所述磁体单元 330。

而且，所述凸出部分 320 形成环形从而与所述磁体单元 330 的形状相适应。所述凸出部分 320 的上表面可形成一平面或曲面。调节所述凸出部分 320 的高度或宽度（在所述径向方向的长度）使得控制施加到所述转子 306 的磁性背压力成为可能。尤其，所述凸出部分 320 的高度或在所述凸出部分 320 和所述磁体单元 330 之间间隙的大小，是用于调节所产生的吸力（所述盘芯 301 的浮动）的重要因素。

如图 3，线 351、352 分别表示所述磁体单元 330 的磁中心和所述定子 310 的磁中心。从图 3 可知，所述磁体单元 330 的磁中心与所述定子 310 的磁中心不相符。所述磁体单元 330 的磁中心向上偏离，也就是说，它朝远离所述基座 102 底面的方向偏离。在此，在此实施例的基座 102 是由具有高渗透性的一磁性材料形成。因此可知，由所述磁性材料基座 102 产生的偏离对磁性电路中的所述定子 310 和所述转子 306 形成的磁场产生了巨大的影响。

因此，由于所述磁体单元 330 的位置相对于所述盘芯 301 偏离所述定子 310，在所述基座 102 的底部和所述磁体单元 330 之间的间隙

变大。因此，假如所述基座 102 的底部 202 是平面，则不能获得用于所述转子 306 浮动控制的吸力。如上所述，由于在此实施例中的所述基座 102 包括向所述磁体单元 330 突出的凸出部分 320，则可能调节在所述磁体单元 330 和所述凸出部分 320 之间的间隙的大小，这能有效控制所需磁性背压力。

在另一情况下，在此实施例中的所述基座 102 是通过按压一钢薄片形成的。当所述 102 是由压力加工形成的，通常很难高精度地提供用于平面的特定高度。因此，为了按所需精度执行在所述磁体单元 330 和所述基座 102 底部之间的间隙控制，则通过压力加工将面向所述磁体单元 330 的一部分形成一凸出或凹入形状。由于所述凸出部分 320 是在此实施例的基座 102 上形成的，所以在所述间隙控制精度方面也可获得巨大影响。

顺带地，在以上描述中，所述凸出部分 320 是环形。然而，所述基座 102 在面向所述磁体单元 330 的位置上可具有多个分离的凸出部分。图 5A、5B、5C 表示在面向所述磁体单元 330 的位置上形成并控制所述磁性背压力的所述凸出部分 320 的形状的一些例子。图 5A 是表示所述环形凸出部分 320 的图。除了它们，如同所述凸出部分 320 的形状，例如，有可能是下述形状：如图 5B 所示，可将所述凸出部分 320 配置成多个肋形凸出部分 501；如图 5C 所示，可将所述凸出部分 320 配置成多个点状凸出部分 502；等等。为了对所述转子 306 施加匀力，则最好形成所述凸出部分 320 从而与所述转子 306 的旋转轴旋转对称。而且，类似地，代替将所述凸出部分 320 配置成多个分离凸出部分，更最好形成如图 5A 所述的环形的凸出部分 320。

图 6 是表示在另一优选实施例中如何配置所述主轴马达 103 和所述基座 103 的截面图。在图 6 中，相同附图标记表示的每个元件基本上与图 4 具有相同配置。因此，除非必要则将省略重复的描述。在图 6 中，附图标记 601 表示在其上部具有一开口的盒状基座，该开口容

纳所述硬盘驱动器 100 的组件。通过按压一磁性材料形成所述基座 601。附图标记 602 表示固定所述磁盘 101 的盘芯。在此实施例中，所述盘芯 602 是由铝形成的。

附图标记 603 表示用于放大一磁体的吸力的一背磁轭。所述背磁轭 603 是由诸如铁的磁性材料制成，而且形成圆柱形。所述背磁轭 603 被稳固地固定在所述盘芯 602 的内侧。附图标记 604 表示一转子磁体。所述转子磁体 604 是圆柱形，并被稳固地固定在所述背磁轭 603 的内表面。所述盘芯 602、所述轴 303、所述背磁轭 603 和所述转子磁体 604 构成作为一个单元的一转子 605。所述背磁轭 603 和所述转子磁体 604 构成所述磁体单元 606。

在此实施例的基座 601 上，所述凸出部分 320 不是形成在面向所述磁体单元 606 的位置上。因此，在面向所述磁体单元 606 的位置上的所述基座 601 的底部是平的。另一方面，在用于容纳所述盘芯 602 的磁性电路区域的内部面向所述基座 601 底部的表面（内部上表面），形成了用于部分容纳所述磁体单元 606 的上端的凹入部分 607。所述凹入部分 607 形成与所述磁体单元 606 的形状相对应的环形。

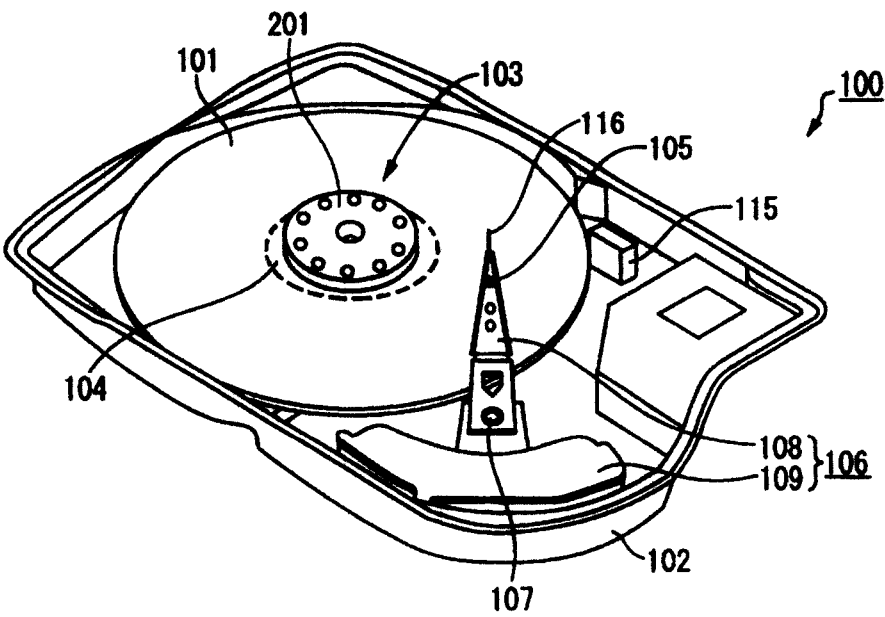
参照图 6 和 4 可知，图 6 中在所述磁体单元 606 的磁中心和所述定子 310 的磁性中心之间的关系与图 4 中类似。从所述基座 601 到所述磁体单元 606 的磁中心的距离比从所述基座 601 到所述定子 310 的磁中心的距离长。从如何配置所述主轴马达的磁性电路的角度，所述磁中心的位置是一重要因素。因此，不容易对所述位置进行大改变。另一方面，形成在此实施例中的所述磁体单元 606，使其高度，也就是说，在旋转轴的方向上的长度比如图 4 所示的所述磁体单元 330 和所述定子 310 长。因此，无需改变所述磁体单元 606 的磁中心的位置就有可能使得所述磁体单元 606 的较低端更接近于所述基座 601 的底部，从而在所述磁体单元 606 和所述基座 601 之间达到所想要的磁吸力。

如上所述，通过在所述盘芯 602 的内表面（面向所述基座 601 的底部的表面）上形成一凹入部分从而调整磁体单元 606 的高度，则有可能无需在所述基座 601 的底部上形成一凸出部分控制用于控制所述转子 605 浮动的磁性背压力。附带地，当在面向所述基座 601 的底部的表面上盘芯 602 的内部形成用于容纳所述磁体单元 606 的凹入部分，则有可能在所述基座 601 的底部上在面向所述磁体单元 606 的位置上形成一凸出部分。值得注意的是，如参考图 4、5 所述，从所述磁体单元 606 和所述基座 601 的底部之间间隙的角度的角度考虑，或者为了避免所述盘芯 602 变薄，则最好通过在所述基座 601 的底部形成一凸出部分从而调节所述间隙以执行所述控制。

附带地，在以上描述中，通过按压所述由所述磁性材料制成的钢片形成所述基座。然而，在本发明中，也可通过按压诸如非磁性不锈钢的由非磁性材料制成的钢片形成所述基座。在此情况下，稳固地将由磁性材料制成的偏平板固定在所述基座底部上面向所述磁体单元的位置使得可能利用在所述偏平板和所述磁体单元之间的磁力来控制所述转子的浮动。可选地，可利用与压力加工不同的方法诸如铸造形成由所述磁性材料制成的基座。

上述主轴马达是在盘芯中容纳所述定子和所述磁体单元的盘芯一内型主轴马达。然而，本发明也可用于其他种主轴马达，例如其中一磁体单元被稳固地固定在一盘芯的圆周且一定子位于所述盘芯之外的内部马达型马达。本发明也可用于其中一轴与一转子一起旋转的垂直旋转型主轴马达，以及具有其中轴被固定到所述基座的轴固定结构的一主轴马达。本发明不仅可用于所述硬盘驱动器，而且可用于驱动并旋转用于存储数据的存储盘的各种存储盘驱动器，例如光盘驱动器。

图1



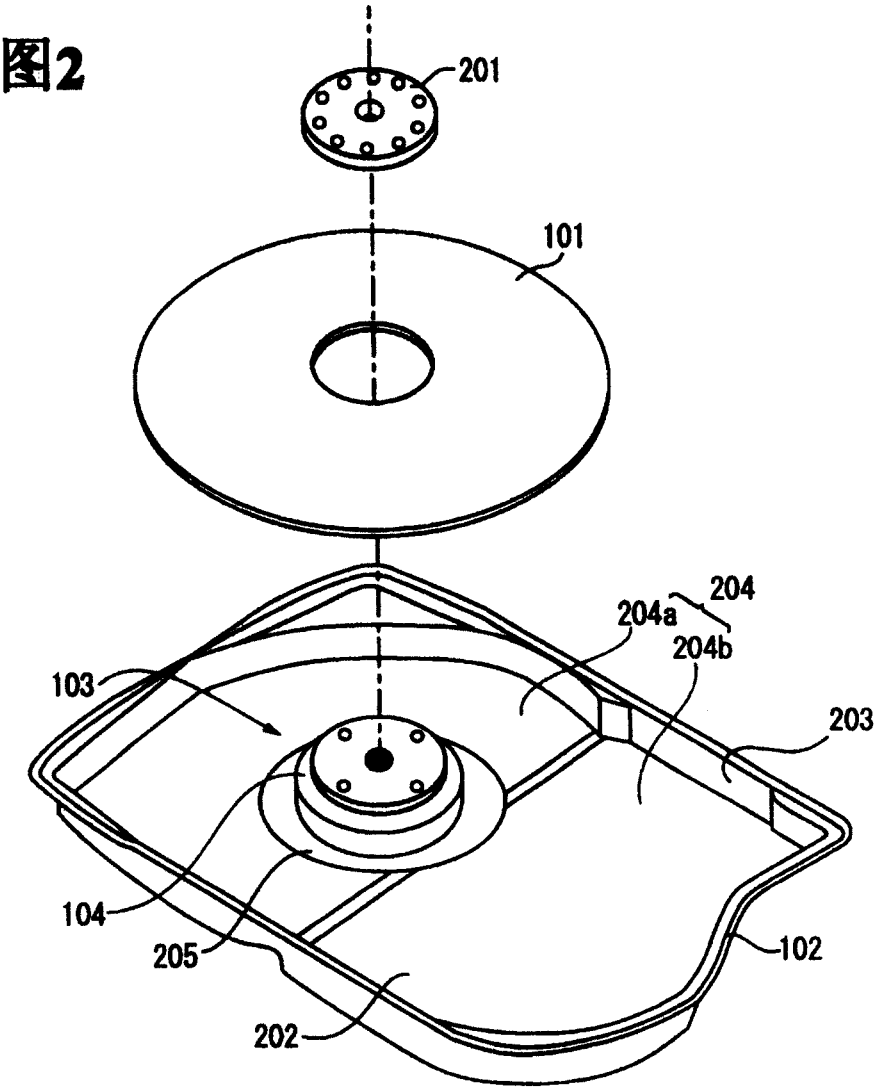


图3

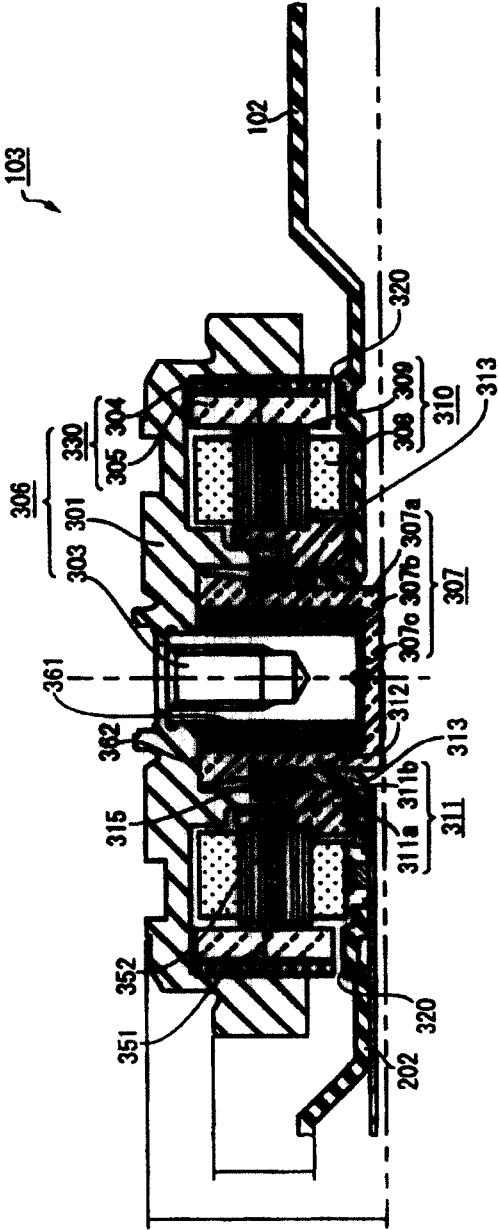


图4

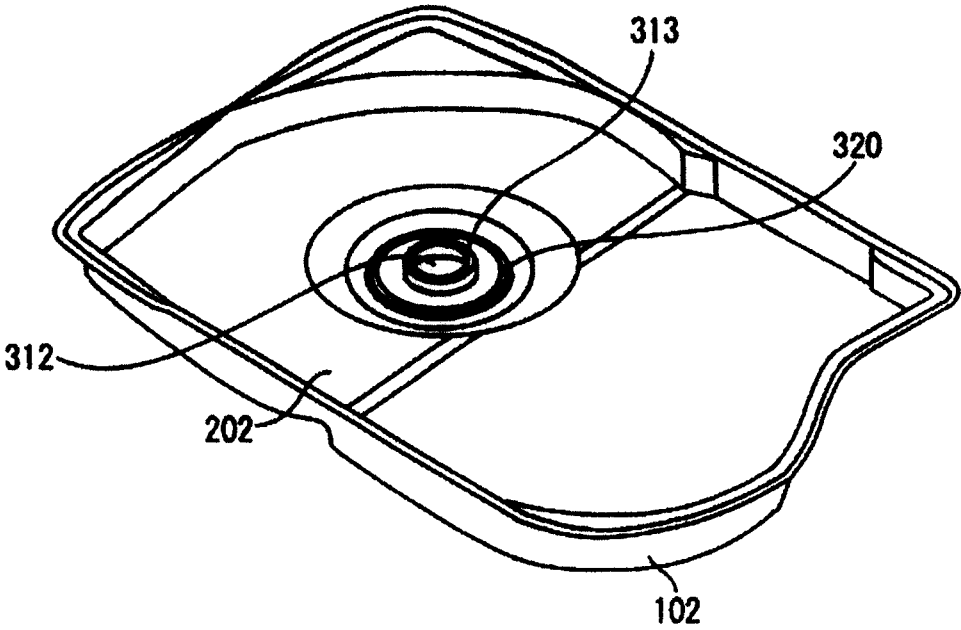
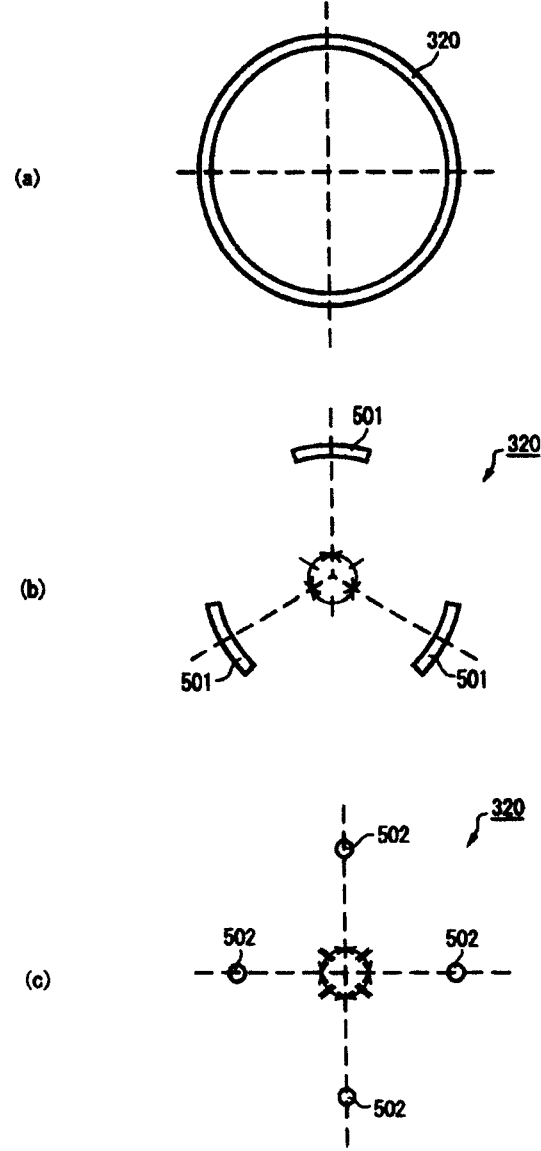


图5



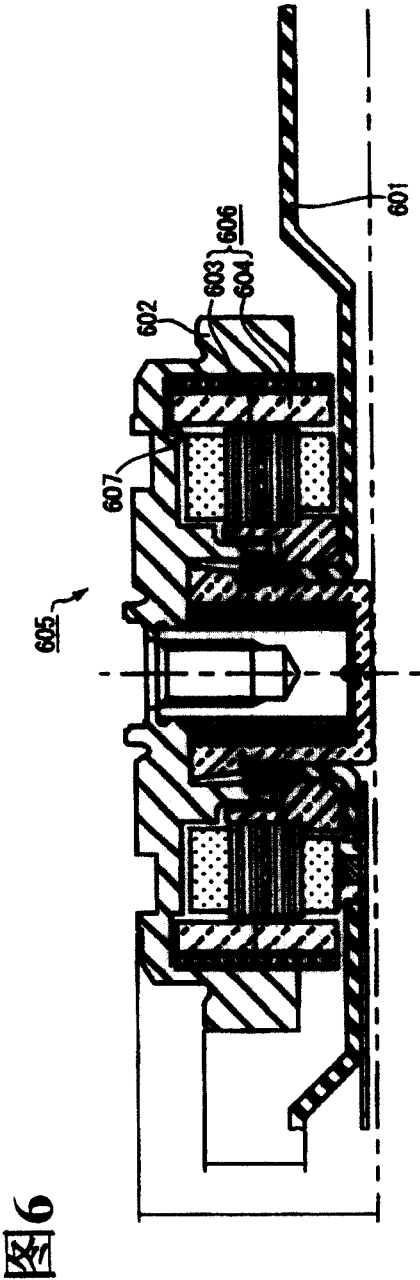


图7

