[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G11B 5/86

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99804430.X

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1208759C

[22] 申请日 1999.3.18 [21] 申请号 99804430.X
[30] 优先权
[32] 1998.3.23 [33] JP [31] 74670/1998
[86] 国际申请 PCT/JP1999/001375 1999.3.18
[87] 国际公布 WO1999/049456 日 1999.9.30
[85] 进入国家阶段日期 2000.9.25
[71] 专利权人 松下电器产业株式会社
地址 日本大阪府门真市大字门真 1006 番地
[72] 发明人 宫田敬三 石田达朗 浜田泰三
东间清和 领内博
审查员 马美红

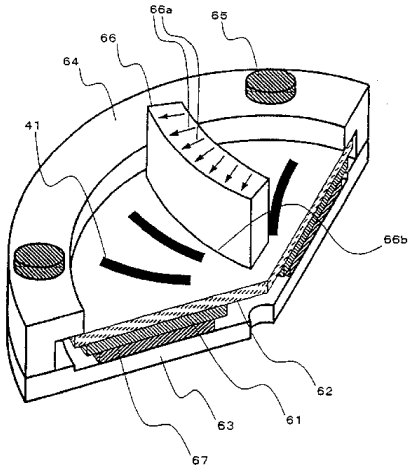
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 姜郛厚 叶恺东

权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 12 页

[54] 发明名称 主信息磁记录装置

[57] 摘要

一种使用在主信息载体上形成的强磁性薄膜图形，并在磁记录介质上记录规定主信息信号用的主信息磁记录装置。在以主信息载体密接磁记录介质的状态下，通过用磁场施加装置使强磁性薄膜图形磁化，将对应于此图形的预格式信号记录于磁记录介质上。这样构成磁场施加装置，使得在装有磁记录介质的磁记录再生装置里，强磁性薄膜图形的磁化方向对记录再生用磁头跟踪扫描磁记录介质上的轨道成为垂直。因此，在再生主信息信号时，要是由记录再生用磁头进行跟踪扫描，就能获得足够大的再生输出。



ISSN1008-4274

1. 一种主信息磁记录装置，利用在基片表面上形成对应于规定信息信号的强磁性薄膜图形的主信息载体，并在具有强磁性层的磁记录介质上记录所述规定的信息信号，其特征是备有：

用于使所述主信息载体与所述磁记录介质密接并保持的保持装置，和

用于对所述主信息载体施加磁场并将所述强磁性薄膜图形磁化的磁场施加装置，

所述磁场施加装置构成为：使施加磁场的方向，为相对于所述磁记录介质的表面平行的方向，而且，在与装有所述磁记录介质的磁记录再生装置的磁头跟踪扫描所述磁记录介质表面时的圆弧轨道对应的各点，与所述圆弧轨道的法线方向一致。

2. 根据权利要求 1 所述的主信息磁记录装置，其特征是所述磁场施加装置是沿所述圆弧轨道弯曲的棒状永久磁铁，其磁化方向为所述圆弧轨道的法线方向。

3. 权利要求 1 所述的主信息磁记录装置，其特征在于，所述磁场施加装置是使第 1 磁芯半体与第 2 磁芯半体对置形成间隙的磁头，所述间隙沿所述圆弧轨道弯曲。

4. 一种主信息磁记录方法，制造在基片表面上形成对应于规定信息信号的强磁性薄膜图形的主信息载体，将所述主信息载体密接于磁记录介质的表面，同时，通过由磁场施加装置施加磁场而磁化所述主信息载体的所述强磁性薄膜图形，在所述磁记录介质上记录与所述强磁性薄膜图形对应的信息信号，其特征在于：通过所述磁场施加装置施加磁场时，在与装有所述磁记录介质的磁记录再生装置的磁头跟踪扫描所述磁记录介质表面时的圆弧轨道对应的各点、在与所述圆弧轨道的法线方向上施加磁场。

5. 权利要求 4 所述的主信息磁记录方法，其特征在于，所述磁场施加装置为沿所述圆弧轨道弯曲的棒状的永久磁铁，其磁化方向为所述圆弧轨道的法线方向。

6. 权利要求 4 所述的主信息磁记录方法，其特征在于，所述磁场施加装置是使第 1 磁芯半体与第 2 磁芯半体对置形成间隙的磁头，所述间隙沿所述圆弧轨道弯曲。

主信息磁记录装置

本发明涉及一种为在用于大容量高记录密度磁记录再生装置的磁记录介质上，利用主信息载体记录规定信息信号的主信息磁记录装置。

现在，磁记录再生装置为了实现小型大容量，正趋向高记录密度化。可以认为，在典型的磁记录再生装置的硬盘驱动领域，面记录密度超过 5Gbits/in2（7.75Mbits/mm2）的装置已经商品化，几年以后，预计面记录密度为 10Gbits/in2（15.5Mbits/mm2）的装置实用化方面技术进步会很迅速。

作为这种高记录密度化成为可能的技术背景，可以举出：提高磁记录介质及磁头-磁盘界面性能和提高随部分响应等新信号处理方式出现的线记录密度。但是，近年来，增加磁道密度的趋势大大超出线记录密度的增加趋势，并成为提高面记录密度的主要因素。与现有的感应式磁头比较，它是再生输出性能非常优越的磁阻元件式磁头的实用化的磁头。现在，通过使磁阻元件式磁头实用化，就能将几数微米以下磁道宽度信号，再生使其具有高 S/N 比信号。可以预料，今后随着构成的磁头性能的提高，不久，磁道间隔将达到亚微米区。

为了用磁头正确扫描这样窄的磁道，并具有高 S/N 比再生信号，在现有的硬盘驱动器中，设有记录跟踪用伺服信号、地址信息信号、再生时钟信号等的区域（以下，称为“预格式记录区”）。预格式记录区，在磁盘的 1 周内，即作为角度在 360 度中，设置具有一定的角度间隔。磁头以每隔一定的间隔产生这些信号并确定自己的位置，并可根据需要，边修正磁盘径向的位置变化，边在磁道上正确扫描。

由于上述跟踪用伺服信号、地址信息信号、再生时钟信号等主信息信号是磁头用于正确扫描磁道上的基准信号，所以在其记录时，要求正确的磁道定位精度。在现有的硬盘驱动器中，把磁盘和磁头装入驱动器内以后，使用专用的伺服跟踪记录装置，借助于装入驱动器内的内在磁头，进行主信息信号的记录。这时，通过用装配于伺服跟踪

记录装置的外部传动装置，一面精密控制装入驱动器内的内在磁头位置一面进行预格式记录，确保了必要的跟踪定位精度。

可是，在使用专用的伺服跟踪记录装置，借助于装入驱动器内的内在磁头进行预格式记录的现有技术方面，有以下这样的问题。

第 1 个方面，因为磁头产生的记录，基本上是磁头和磁记录介质之间相对移动而产生的线记录，用上述方法，需要很多预格式记录的时间。进而，专用伺服跟踪记录装置价格相当高，因此预格式记录所需的成本提高。

这个问题，磁记录再生装置的磁道密度越提高越深刻。除增加磁盘径向磁道数外，由于以下的理由，预格式记录所需的时间也延长。就是说，由于磁道密度越提高，要求磁头定位精度也越高，在磁盘的 1 周内，就必须缩小设置记录跟踪用伺服信号等的信息信号的预格式记录区的角度间隔。因此，记录密度越高，决定了磁盘上预格式记录全部信号量越大，其记录就需要更多的时间。

并且，磁盘介质虽然有小直径化的倾向，但对 3.5 英寸和 5 英寸大直径磁盘的需求还依然很多。磁盘记录面积越大预格式记录全部信号量越多。有关这种大直径磁盘的性能价格比，对预格式记录所需的时间也大有影响。

第 2 个方面，由于起因于磁头与磁记录介质之间的间距，以及磁头的前端磁极形状使记录磁场扩大，所以预格式记录磁道端部的磁化转换急剧欠缺。

磁头产生的记录由于基本上是磁头与磁记录介质之间相对移动的动态线记录，从磁头与磁记录介质之间的界面性能观点来看，磁头与磁记录介质之间不得不设有一定量的间隔。并且，现有的磁头如图 2 所示，通常，具有分别担负记录和再生的双元件构造，记录间隙的后缘侧磁极 22 宽度跟记录磁道宽度相当，前缘侧磁极 23 宽度增大到记录磁道宽度的几倍以上。

上述两个实例，无论哪一个，主要原因也就在记录磁道端部发生记录磁场扩展。其结果，发生预格式记录磁道端部的磁化转换急剧欠缺，或磁道端部两侧出现擦除区这样的问题。在现有的跟踪伺服技术中，基于磁头离开磁道扫描时的再生输出变化量，来检测出磁头的位置。因此，同再生数据信号时一样，不仅磁头正确扫描磁道上时的 S/N

比优良，而且要求磁头离开磁道扫描时的再生输出变化量，即断开磁道特性是急剧的。因而，如所上述一样，若预格式记录的磁道端部磁化转换急剧欠缺，则今后亚微米磁道记录的正确跟踪伺服技术就难以实现。

为了消除上述这种磁头预格式记录的两个问题，日本国特开平10-40544号公报提出了新的预格式记录技术。倘采用此技术，首先，准备在基片表面上形成了对应于预格式信息信号的强磁性薄膜图形的主信息载体。其次，使此主信息载体的表面接触磁记录介质的表面之后，通过将形成于主信息载体上的强磁性薄膜图形磁化，把对应于强磁性薄膜图形的磁化图形记录到磁记录介质上。若采用这种预格式记录技术，就不会牺牲记录介质的S/N比，界面性能等其它重要性能，而且可以有效地进行良好的预格式记录。

尽管，图2示出了装入一般硬盘驱动器的内在磁头结构图，并且是磁头与磁盘相对的面的平面图。磁头包括由后缘侧磁极22和前缘侧磁极23构成的记录头、再生器件21及下部屏蔽层24。在这里，磁头在与磁盘对置的面内，把下部屏蔽层24、再生器件21、前缘侧磁极23和后缘侧磁极22的叠层方向定义为“磁头间隙长度方向”，与其垂直的方向定义为“磁头间隙宽度方向”。图1典型性地示出了一般硬盘驱动器的平面图。

其次，在磁头跟踪扫描磁盘上的时候，如图1所示，装载于磁头悬架13上的磁头11，用音圈电动机15，在示于图1的虚线17所示的轨道上移动。该轨道通常是以磁头传动机构的转轴18为中心的圆弧。此圆弧上的任意对中点的切线方向和上述磁头间隙宽度方向大体上一致。将该切线方向定义为“跟踪扫描方向”。图3就是放大了磁盘12中记录磁道的一部分。一般地说，磁盘上记录的位31的磁化方向，与上述磁头间隙长度方向一致，而往往与磁头间隙宽度方向，即磁头11的跟踪扫描方向相垂直.

因此，为了将使用上述主信息载体的预格式记录技术作为真正有效的技术，在预格式化的记录时，理想的是使形成于主信息载体上的强磁性薄膜图形磁化的方向跟磁头间隙长度方向一致。就是说，理想的是要使强磁性薄膜磁化的方向，无论在哪个磁道上，总是对磁头的跟踪扫描方向垂直。这是因为，在用磁头再生磁盘上记录的预格式信

息记录之际，磁头检测出磁头间隙长度方向的磁化变化，而在磁化强磁性薄膜的方向跟磁头间隙方向不同的情况下，恐怕有引起再生输出下降，磁头有不可能进行很好跟踪扫描的危险。因此，所谓“跟踪扫描”，就意味着要横切磁道进行扫描。

如以上所述，为了进行预格式记录，重要的是施加用于进行预格式记录的磁场的装置，能够与磁头跟踪扫描时的圆弧轨道对应，施加调整后的磁场。

本发明就是为了解决现有技术的上述问题而作出发明，其目的在于提供一种具有高可靠性预格式记录的主信息磁记录装置。更详细地说，其目的在于提供一种在使主信息载体上形成的强磁性薄膜图形磁化之际，强磁性薄膜图形的记录位的磁化方向与磁记录再生装置的磁头的磁头间隙长度方向一致的主信息磁记录装置。

为了达到上述目的，本发明的主信息磁记录装置构成为：利用在基片表面上形成对应于规定信息信号的强磁性薄膜图形的主信息载体，在具有强磁性层的磁记录介质上记录规定的信息信号。本发明的装置配备有：用于使磁记录介质与主信息载体密接并保持的保持装置，和用于对主信息载体施加磁场并使所述强磁性薄膜图形磁化的磁场施加装置。磁场施加装置构成为：在装有磁记录介质的磁记录再生装置的磁头跟踪扫描磁记录介质表面时的与圆弧轨道对应的各点，其施加磁场的方向与圆弧轨道的法线一致。

借助于这样的构成，就能使记录于磁记录介质上的预格式信息信号的记录位的磁化方向与磁记录再生装置磁头的磁头间隙长度方向一致，因而磁记录再生装置的磁头要是进行跟踪扫描，就可能会得到足够再生输出的预格式记录。

并且，上述磁场施加装置是，具有沿上述圆弧轨道弯曲的中心轴的棒状永久磁铁，其磁化方向可以构成为上述中心轴的法线方向。

并且，上述磁场施加装置是，具有夹着沿上述圆弧轨道弯曲的中心轴并对置的一对棒状永久磁铁和至少一个棒状磁性体上缠绕有线圈的大型磁头，其磁化方向可以构成为上述中心轴的法线方向。

无论哪种构成中，也能使记录于磁记录介质上的预格式信息记录的记录位磁化方向与头间隙长度方向一致，因而在磁记录再生装置的磁头进行跟踪扫描，就能得到足够再生输出的预格式记录。

图 1 典型地示出一般硬盘驱动器构造的平面图;

图 2 典型地示出硬盘驱动器中备有的记录再生用磁头的构造平面图;

图 3 示出记录于硬盘上的记录位磁化方向和硬盘驱动器中备有的记录再生用磁头的跟踪扫描方向图;

图 4 典型地示出本发明实施例 1 的主信息载体构造的平面图;

图 5 示出对应于在主信息载体表面上形成的预格式信息信号的凹凸形状图形的一例图;

图 6 示出本发明实施例 1 的主信息磁记录装置剖面图;

图 7 是以一部分剖面示出图 6 中装置主要部分的立体图;

图 8 示出初始磁化用图 6 装置记录的磁记录介质的方法一例的立体图;

图 9 典型地示出本发明实施例 2 的主信息载体构造的平面图;

图 10 示出本发明实施例 2 的主信息磁记录装置的剖面图;

图 11 是以一部分剖面示出图 10 中装置主要部分的立体图;

图 12 示出预先初始磁化用图 10 装置记录的磁记录介质的方法一例的立体图。

(实施例 1)

图 6 示出本发明实施例 1 中这种主信息磁记录装置的剖面图。在下法兰盘 63 上,其中央形成圆形凹部 63a,凹部 63a 上配置有圆形弹性板 67。弹性板 67 上面配置有硬盘 61,硬盘 61 上面配置有主信息载体 62。硬盘 61 和主信息载体 62 上,其中心部分别贯穿设有中心孔 61a、67a。在下法兰盘 63 的中心部,连通硬盘 61 的中心孔 61a 和弹性板 67 的中心孔 67a 并连接有排气管 68,在排气管 68 端部装有排气装置 69。通过启动排气装置 69,可将主信息载体 62 吸引到硬盘 61 的方向。并且,用上法兰盘 64 推压主信息载体 62 的上面周缘部。因此,能够均匀地密接硬盘 61 和主信息载体 62。在这里,下法兰盘 63 和上法兰盘 64 用螺栓 65 固定。66 表示作为磁场施加装置的永久磁铁,用该永久磁铁 66 把预格式信息信号记录到硬盘 61 上。

如图 4 所示,在主信息载体 62 的表面上,以一定的角度间隔设置区域 41,并在该区域 41 上,形成对应于预格式信息信号的微细凹

凸形状图形。将作为图 4 的区域 41 一部分放大并示于图 5。如图 5 所示，在磁道圆周方向，按顺序排列对应于跟踪用伺服信号、地址信息信号、再生磁道信号的凹凸形状图形。在对磁道圆周方向的横向方向上也同样排列着凹凸形状图形，此排列沿着磁记录再生装置磁头的跟踪扫描轨道。还有，在图 5 中，画阴影线部分为凸部，其凸部表面由 Co 等强磁性材料构成。

下面，就以主信息载体表面形成的方法来说明对应于上述这种信息信号的微细凹凸形状图形。首先，在表面粗糙度为细小且平坦性良好的玻璃基片表面上，用溅射法形成由 Co 等构成的强磁性薄膜。接着，例如通过用光刻法、激光束或电子束的刻蚀技术，将抗蚀膜曝光、显影后，用干式蚀刻等法形成凹凸形状图形。或者，也可以在玻璃基片表面上形成抗蚀膜，并制成图形后，形成由 Co 等构成的强磁性薄膜并除去抗蚀膜，用所谓剥离法形成凹凸形状图形。

还有，在主信息载体表面形成凹凸形状图形的方法并不限于这些方法，例如，也可以用激光束、电子束或离子束，或者通过机械加工法直接形成微细凹凸形状图形。并且，在玻璃基片表面上形成强磁性薄膜的方法，也不限于溅射法，而且也可以例如，使用真空蒸发法、离子镀法、CVD 法、电镀法等现有进行的一般薄膜形成方法。

构成主信息载体 62 上凹凸形状图形的凸部表面强磁性薄膜材料并不限于 Co，而且不管硬质磁性材料、半硬质磁性材料还是软质磁性材料，可以用多种磁性材料。不论记录主信息的磁记录介质种类，都要发生足够的记录磁场，所以磁性材料的饱和磁通密度越大越好。特别是，对超过 2000 奥斯特的高顽磁力的磁盘和磁性层厚度大的软盘，饱和磁通密度如在 0.8 忒斯拉以下，就有不能进行充分记录的情况，因此，一般地说，使用具有 0.8 忒斯拉以上，最好有 1.0 忒斯拉以上饱和磁通密度的磁性材料。

理想的是在形成于主信息载体 62 上的强磁性薄膜凹凸形状图形的凹处填充非磁性固体。为此，在强磁性薄膜的边缘部分要由非磁性固体保护。就是说，往磁盘上记录时，使主信息载体 62 与磁盘密接，在利用大气压反复使两者良好密接之际，缓和施加到强磁性薄膜周缘部分的局部应力。因此，可以防止强磁性薄膜的缺损。于是，用 1 枚主信息载体，有良好记录的次数要比现有的结构明显增加，而且可以

达到主信息载体的长寿命。进而，在强磁性薄膜和非磁性固体表面上若形成硬质保护膜，就能达到更长寿命。

倘采用本发明，要这样构成装置，使得通过将主信息载体 62 上形成凹凸形状图形（主信息图形）的凸部强磁性薄膜磁化，在作为磁记录介质的硬盘 61 上记录预格式信息信号时，凸部强磁性薄膜磁化的方向与磁记录再生装置磁头的磁头间隙长度方向一致。大体上，磁头间隙长度方向是与磁记录再生装置磁头的跟踪扫描方向垂直，因而需要磁化凸部强磁性薄膜的方向与磁记录再生装置磁头的跟踪扫描方向垂直。

图 7 示出图 6 的主信息磁记录装置一部分的立体图。排气管 68 和排气装置 69 已省略。用于记录预格式信息信号的永久磁铁 66 同主信息载体 62 相对的面呈扇形状，其一边 66b 为沿磁记录再生装置磁头的跟踪扫描轨道的圆弧。并且，永久磁铁 66 的磁化方向，如箭头 66a 所示，在主信息载体 62 表面上总是平行地与边 66b 成垂直。通过用该永久磁铁 66，主信息载体 62 的凸部强磁性薄膜，就全部磁道来说，被磁化为跟磁记录再生装置磁头的跟踪扫描方向垂直的方向，即，被磁化为跟磁记录再生装置磁头的磁头间隙长度方向同样方向。

接着，关于在作为磁记录介质的硬盘上记录的工序，用图 6、图 7 和图 8 说明对应于在主信息载体上形成的凹凸形状图形的信息信号。

在本实施例 1 中，如图 6 所示，利用大气压使硬盘 61 与主信息载体 62 密接，进而通过用螺栓 65，机械上压接硬盘 61 与主信息载体 62，使两者全面且均匀地密接。而后，通过用永久磁铁 66，将主信息载体 62 上形成的凹凸形状图形的凸部表面的强磁性薄膜磁化，把对应于凹凸形状图形的预格式信息信号记录到硬盘 61 上。以下，对记录工序进一步作详细说明。

首先，在使用主信息载体 62 记录之前，进行初始磁化。如图 8 所示，在靠近硬盘 61 的状态下，以虚线示出的硬盘 61 中心轴 82 为转轴，并与硬盘 61 平行地转动永久磁铁 81，将硬盘 61 初始化（初始磁化）。永久磁铁 81 的形状，与记录预格式信息信号时使用的永久磁铁 66 相同。永久磁铁 81 的磁化方向 82，也与永久磁铁 66 的磁化

方向 66a 一样，但也可以相反。在本实施例 1 中，就设定为相反方向。其次，如图 6 所示，顺序在下法兰盘 63 上重叠弹性板 67、硬盘 61 及主信息载体 62。这时，要使主信息载体 62 形成凹凸形状图形的面与硬盘 61 接触。

接着，启动排气装置 69。因此，通过硬盘 61 的中心孔 61a 和弹性板 67 的中心孔 67a 吸引主信息载体 62，大气压作用于主信息载体 62 的中央部分。在这样的状态下，只有主信息载体 62 的中央部分附近与硬盘 61 密接，而外周部分有可能密接性变坏。为提高外周部两者的密接性，把上法兰盘 64 装载到主信息载体 62 的上面周缘部，用螺栓 65 固定上法兰盘 64 和下法兰盘 63。这时，通过调整螺栓 65 的紧固转矩，将硬盘 61 和主信息载体 62 适当压紧，使两者均匀密接。最后，通过以图 6 所示的虚线为转动中心并对主信息载体 62 平行转动永久磁铁 66，给主信息载体 62 全面施加直流励磁磁场。因此，主信息载体 62 的凸部强磁性薄膜被磁化，对应于凹凸形状图形的预格式信息信号也就被记录到硬盘 61 内。

以上，在实施例 1 中，由永久磁铁 66 发生的磁场方向，变成与磁记录再生装置磁头的跟踪扫描轨道垂直。因此，在磁化主信息载体 62 的凸部强磁性薄膜时，能使其磁化方向与磁记录再生装置磁头的磁头间隙长度方向一致，其结果是，磁记录再生装置的磁头要是进行跟踪扫描，就能得到足够再生输出的预格式记录。

另外，在上述说明中，虽然附图中省略示出有关用于保持永久磁铁 66 或永久磁铁 81 并使之转动的机构，但是可以适当选择使用常用的装置。

（实施例 2）

图 10 示出本发明实施例 2 中这种主信息磁记录装置的剖面图。在下法兰盘 103 上，其中央形成圆形凹部 103a，凹部 103a 上配置有圆形弹性板 107。弹性板 107 上面配置有硬盘 101，硬盘 101 上面配置有主信息载体 102。硬盘 101 和主信息载体 102 上，其中心部分别贯穿设有中心孔 101a、107a。在下法兰盘 103 的中心部，连通硬盘 101 的中心孔 101a 和弹性板 107 的中心孔 107a 并连接有排气管 108，并在排气管 108 端部装有排气装置 109。通过启动排气装置 109，可将主信息载体 102 吸引到硬盘 101 的方向。并且，用上法兰盘 104 推

压主信息载体 102 的上面周缘部。因此，能够均匀地密接硬盘 101 和主信息载体 102。在这里，下法兰盘 103 和上法兰盘 104 用螺栓 105 固定。106 为构成磁场施加装置的大型磁头，用该大型磁头 106 把预格式信息信号记录到硬盘 101 内。

如图 9 所示，在主信息载体 102 的表面上，以一定的角度间隔，设置形成对应于预格式信息信号的微细凹凸形状图形的区域 91。在该区域 91 上形成的凹凸形状图形的具体例，如图 5 所示，跟上述实施例 1 相同。这样的凹凸形状图形用与上述实施例 1 说过的同样工序来形成。

与实施例 1 同样，通过磁化形成于主信息载体 92 上的凹凸形状图形的凸部强磁性薄膜，把预格式信息信号记录在硬盘 101 上之际，要将装置构成为，使其磁化凸部强磁性薄膜的方向与用于再生记录于磁记录介质上的信息信号的，磁记录再生装置中具备的磁头（以下叫做记录再生用磁头）的磁头间隙长度方向一致。大致上说，磁头间隙长度方向与记录再生用磁头的跟踪扫描方向垂直，因此需要使凸部强磁性薄膜磁化的方向，同记录再生用磁头的跟踪扫描方向相垂直。

图 11 是示出图 10 的主信息磁记录装置一部分的立体图。排气管 108 和排气装置 109 已省略。为了记录预格式信息信号，所用的永久磁铁 106 就是把备有线圈 106d 的磁芯半体 106a 和磁芯半体 106b 对置并形成间隙 106c。通过给线圈 106d 施加电流，在间隙 106c 内，发生从磁芯半体 106a 向着磁芯半体 106b 的磁场 106e，如箭头 106e 所示。随着改变所加电流的方向，就可以改变间隙 106c 内发生磁场的方向。在与主信息载体 102 对置的面上，间隙 106c 的形状成为沿记录再生用磁头的跟踪扫描轨道的圆弧。并且，与主信息载体 102 对置的磁芯半体 106a、106b 的面呈扇形状，其一边为沿记录再生用磁头的跟踪扫描轨道的圓弧。因此，间隙 106c 内发生磁场 106e 的方向总是与跟踪扫描轨道相垂直。借助于此第 2 磁头 106，主信息载体 102 的凸部强磁性薄膜，就全部磁道来说，被磁化成与记录再生用磁头的跟踪扫描方向垂直的方向，即被磁化成与记录再生用磁头的磁头间隙长度方向相同的方向。

接着，关于在作为磁记录介质的硬盘上记录的工序，用图 10、图

11 和图 12 说明跟主信息载体上形成的对应于凹凸形状图形的信息信号。

与本实施例 1 同样，如图 10 所示，利用大气压使硬盘 101 与主信息载体 102 密接，进而通过机械上压接硬盘 101 与主信息载体 102，使两者全面且均匀地密接。接着，通过用第 2 磁头 106，将主信息载体 102 上形成的凹凸形状图形的凸部的强磁性薄膜磁化，而把对应于凹凸形状图形的预格式信息信号记录到硬盘 101 上。以下，对记录工序作详细说明。

首先，在使用主信息载体 102 记录之前，进行初始磁化。如图 12 所示，通过给在大型磁头 121 具备的线圈 121a 施加电流，并在靠近硬盘 101 的状态下，以虚线表示的硬盘 101 中心轴 122 为转轴，使之与硬盘 101 平行地转动间隙 121b，将硬盘 101 预先初始化（初始磁化）。还有，这时也可以用图 8 所示的永久磁铁 81，而不用大型磁头 121。大型磁头 121 的形状，跟记录预格式信息信号时所使用的磁头 106 相同。并且，在大型磁头 121 的间隙 121b 中发生的磁场的方向，也跟记录预格式信息信号时的磁场方向一样，但也可以相反。在本实施例 2 中，就设定为相反方向。还有，在间隙 121b 内发生的磁场的方向，由加到线圈 121a 上的电流方向决定。因此，在本实施例 2 中，加到在记录预格式信息信号时使用的在大型磁头 106 具备的线圈里的电流方向和加到线圈 121a 的电流方向相反。

其次，如图 10 所示，顺序在下法兰盘 103 上重叠弹性板 107、硬盘 101 及主信息载体 102。这时，要使主信息载体 102 的形成凹凸形状图形的面与硬盘 101 接触。接着，启动排气装置 109。因此，通过硬盘 101 的中心孔 101a 和弹性板 107 的中心孔 107a 吸引主信息载体 102，将大气压作用于主信息载体 102 的中央部分。在这种状态下，只有主信息载体 102 的中央部分附近与硬盘 101 密接，而在外周部分有可能密接性变坏。为提高在外周部的两者的密接性，把上法兰盘 104 装载到主信息载体 102 的上面周缘部上，用螺栓 105 固定上法兰盘 104 和下法兰盘 103。这时，通过调整螺栓 105 的紧固转矩，将硬盘 101 和主信息载体 102 适当压紧，使两者均匀密接。最后，通过以图 10 所示的虚线为转动中心并与主信息载体 102 平行地转动磁头 106，对主信息载体 102 施加直流励磁磁场。因此，主信息载体 102 的凸部强

磁性薄膜被磁化，对应于凹凸形状图形的预格式信息信号就被记录于硬盘 101 内。

以上，倘采用本实施例 2，在大型磁头 106 的间隙内发生的磁场方向，变成与磁记录再生装置里具备的记录再生用磁头的跟踪扫描轨道相垂直。因此，在磁化主信息载体 102 的凸部强磁性薄膜时，能使其磁化方向与记录再生用磁头的磁头间隙长度方向一致，其结果是，在记录再生用磁头进行跟踪扫描下，使能得到足够再生输出的预格式记录成为可能。

倘采用本发明，就能够使记录于磁记录介质上的预格式信息信号的记录位磁化方向，与在磁记录再生装置中具备的用于再生记录于磁记录介质上信息信号的磁头的磁头间隙长度方向一致，因此在记录再生用磁头进行跟踪扫描下，使能得到足够再生输出的预格式记录成为可能。

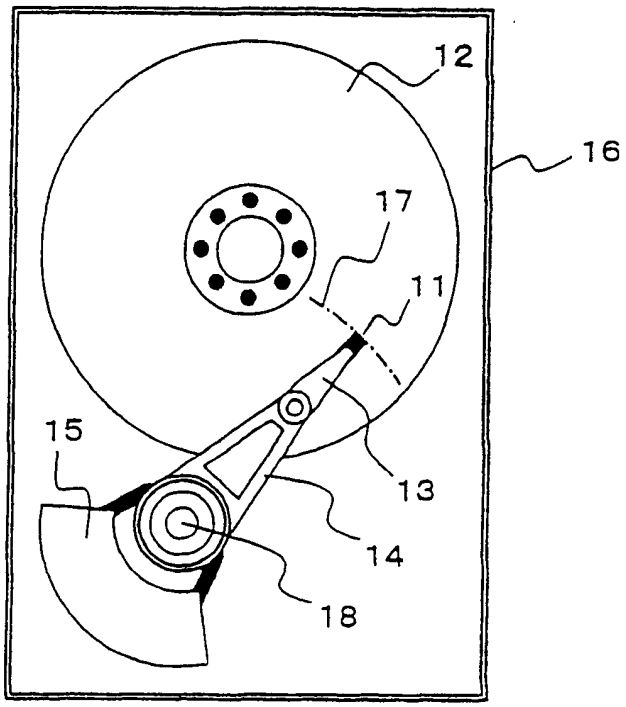


图 1

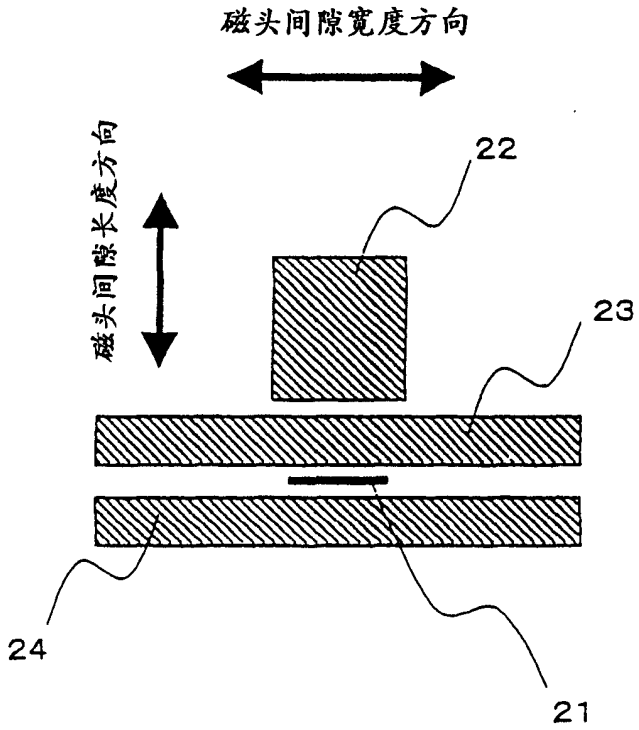


图 2

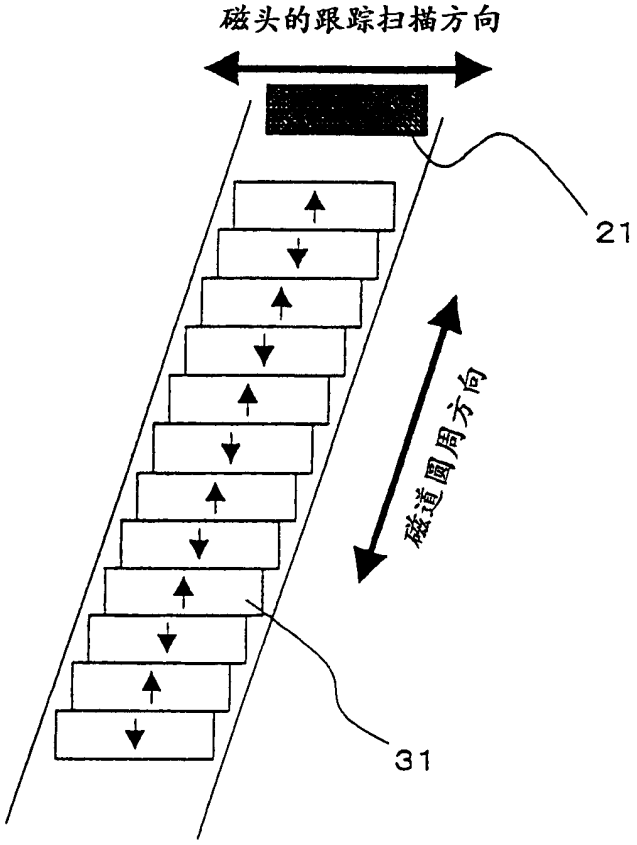


图 3

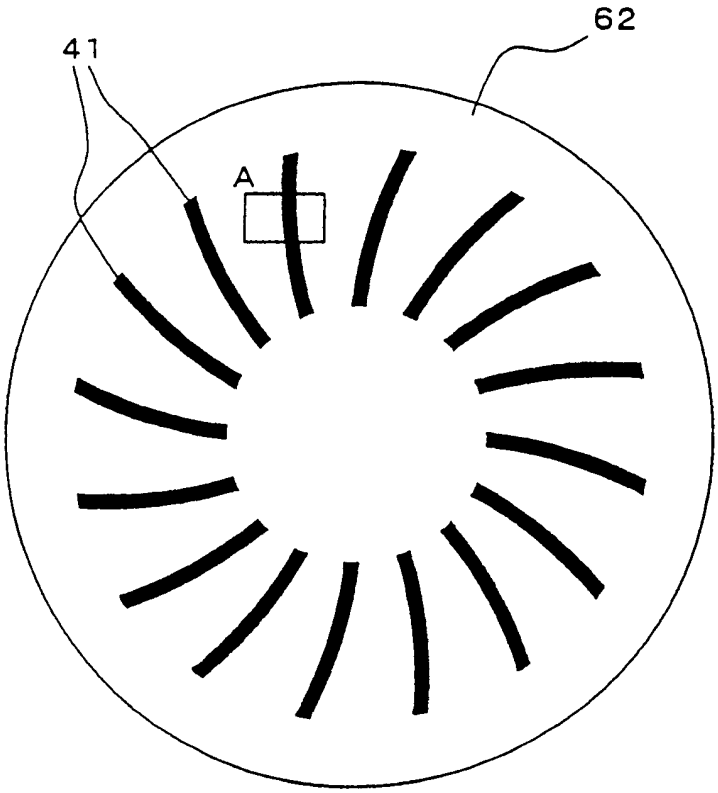


图 4

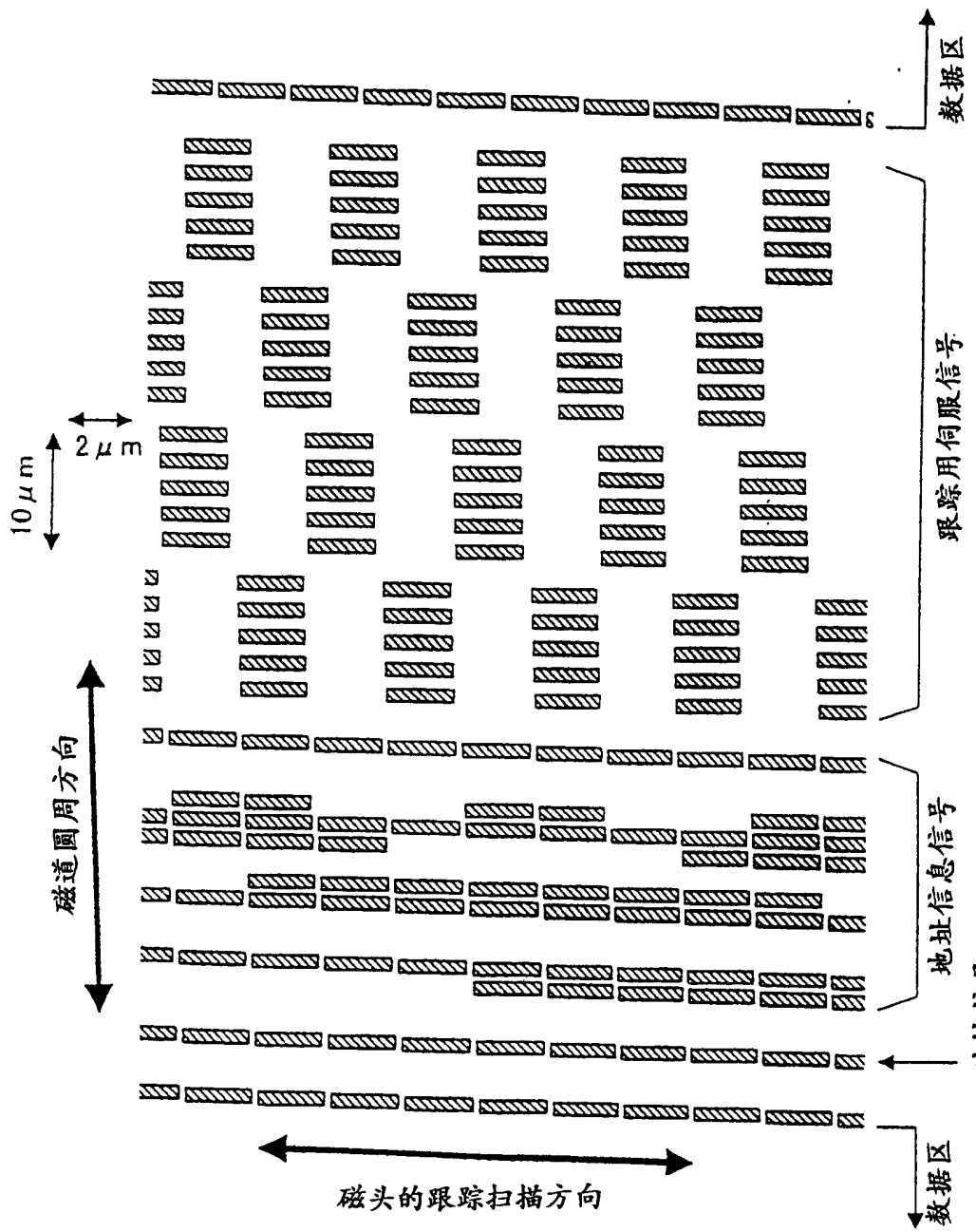


图 5

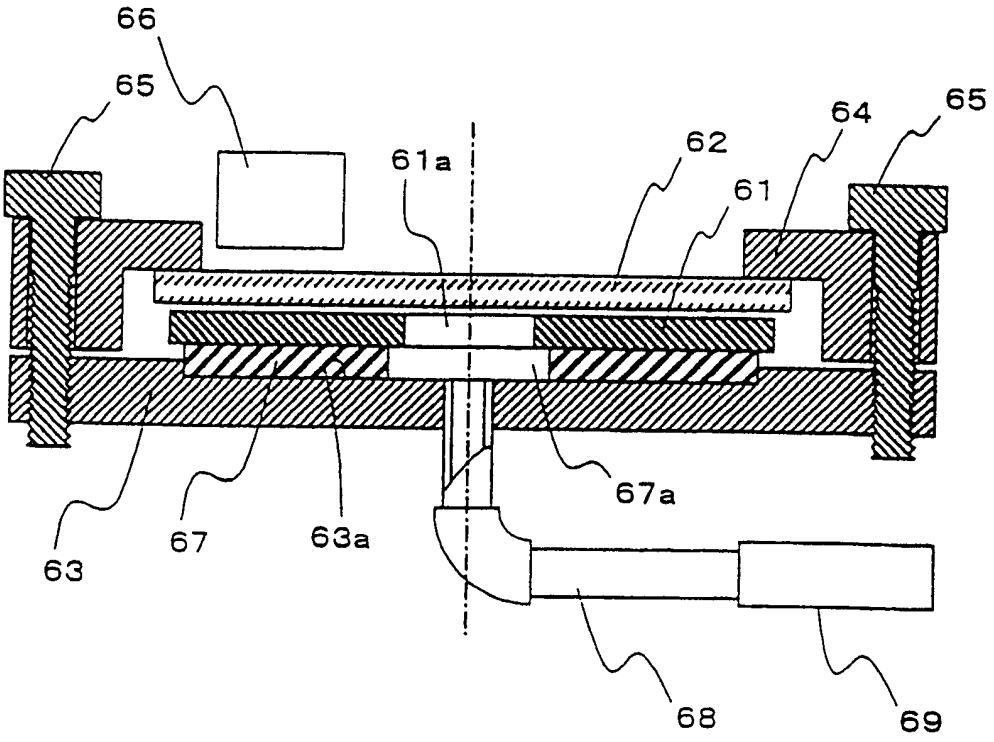


图 6

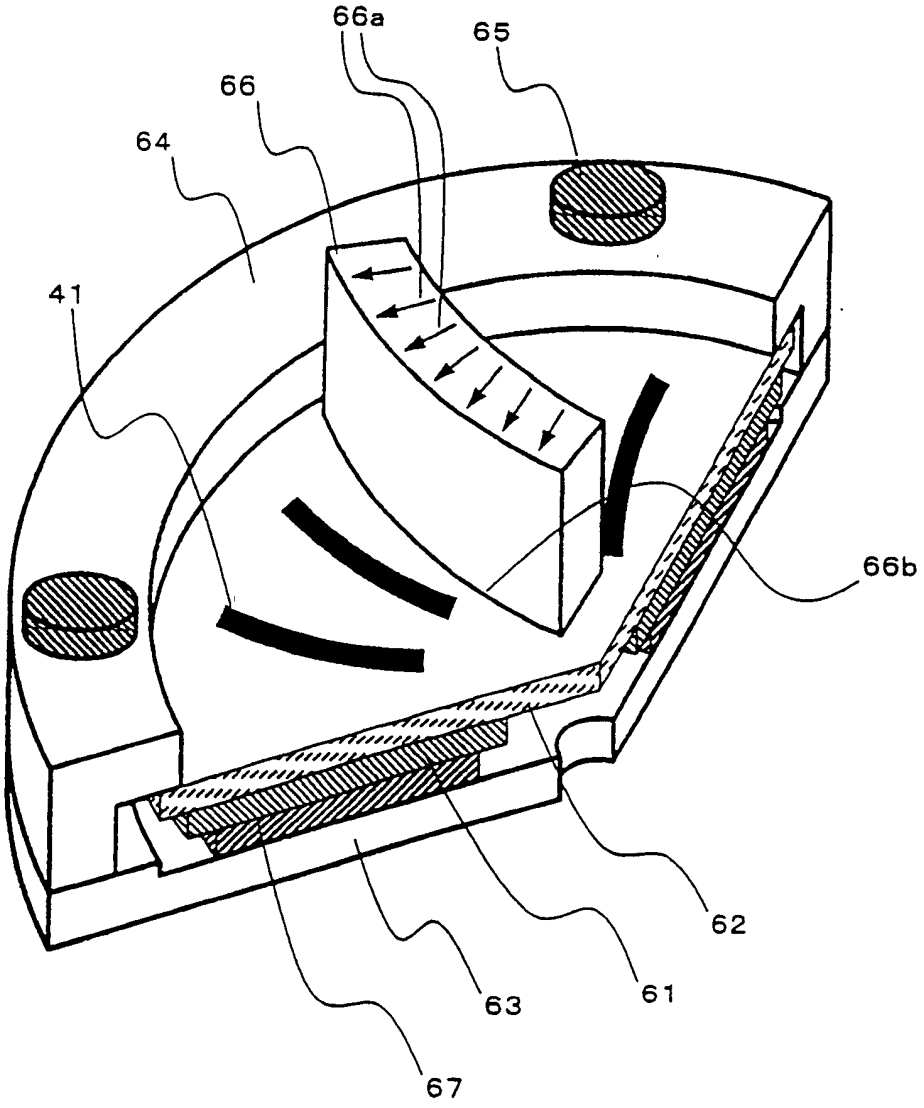


图 7

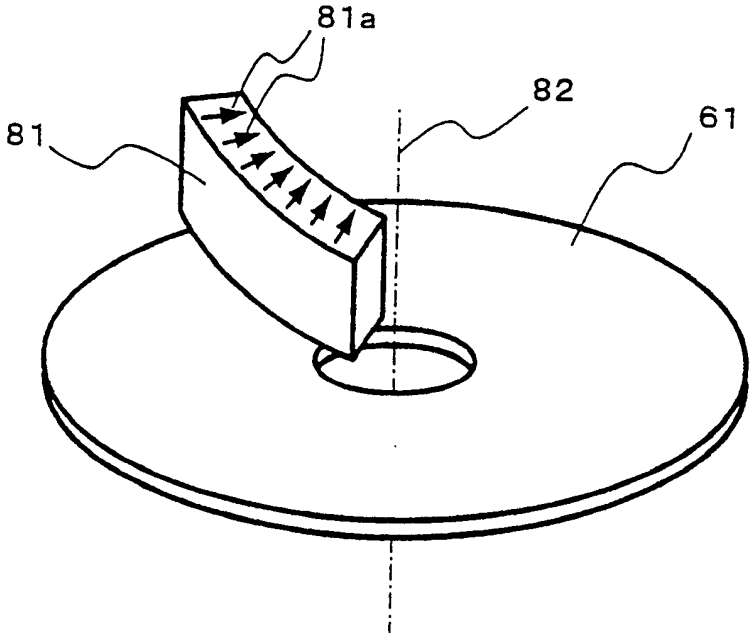


图 8

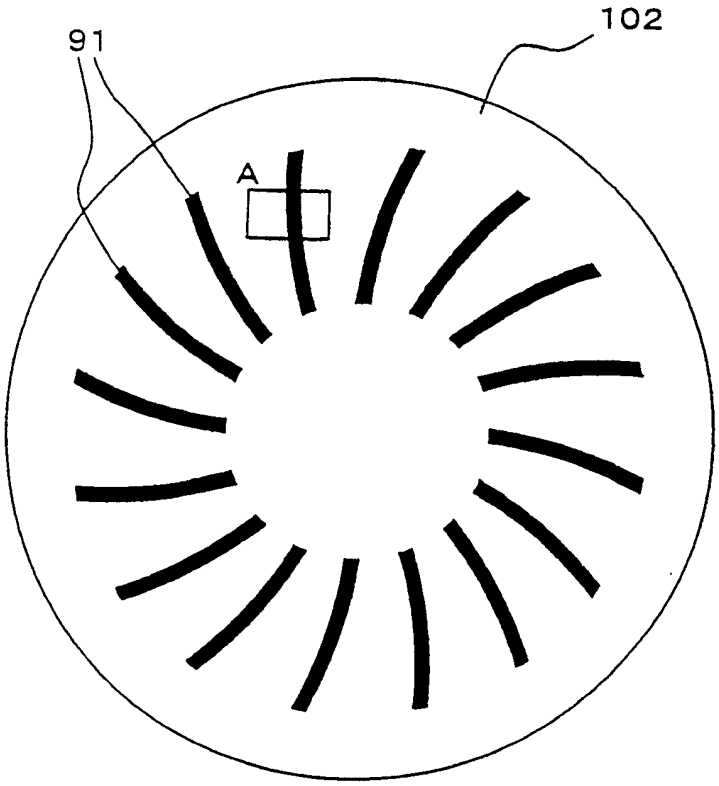


图 9

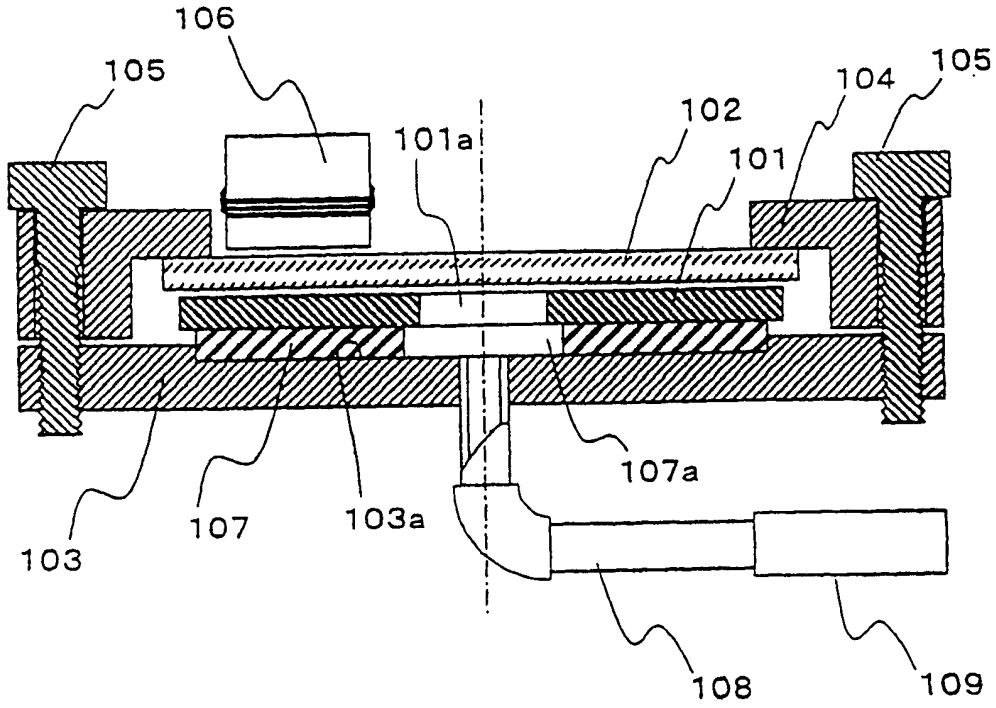


图 10

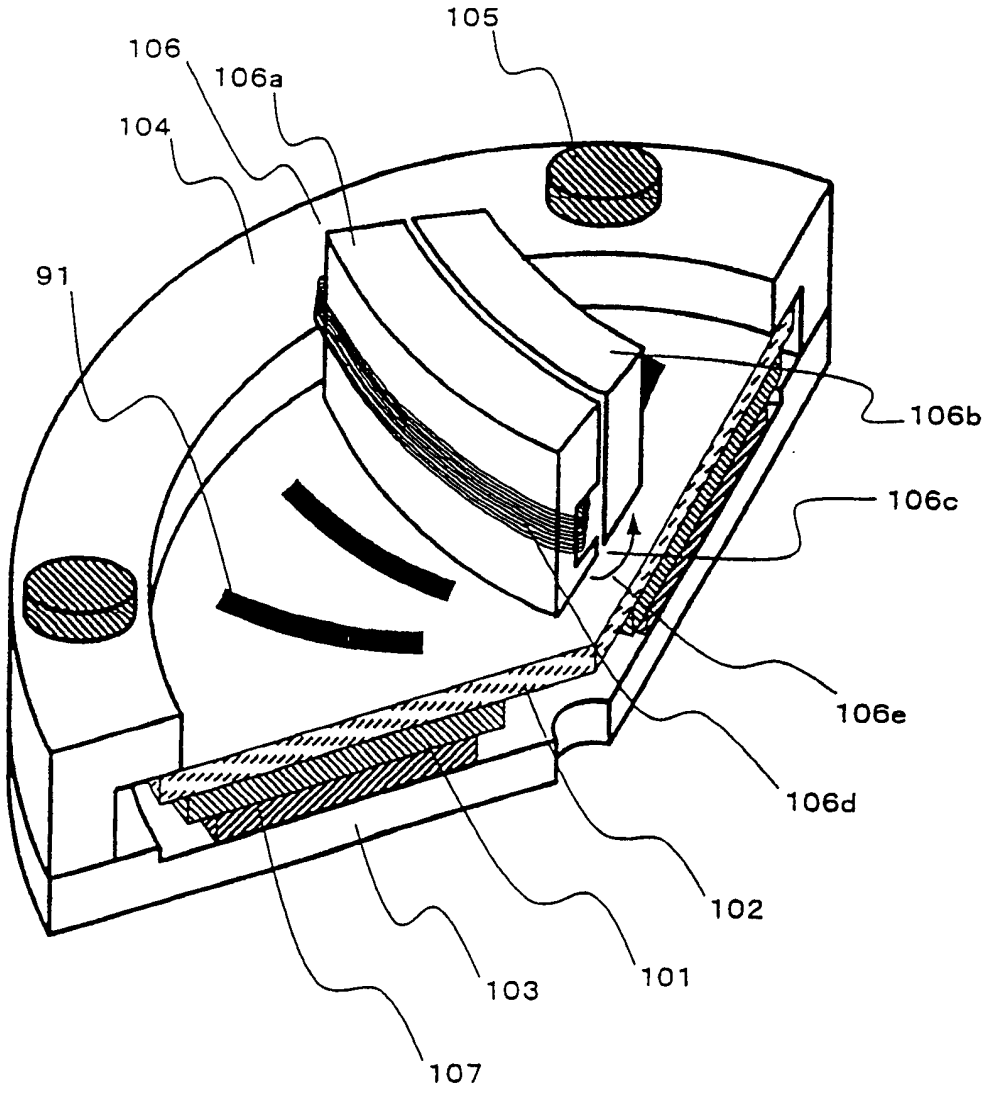


图 11

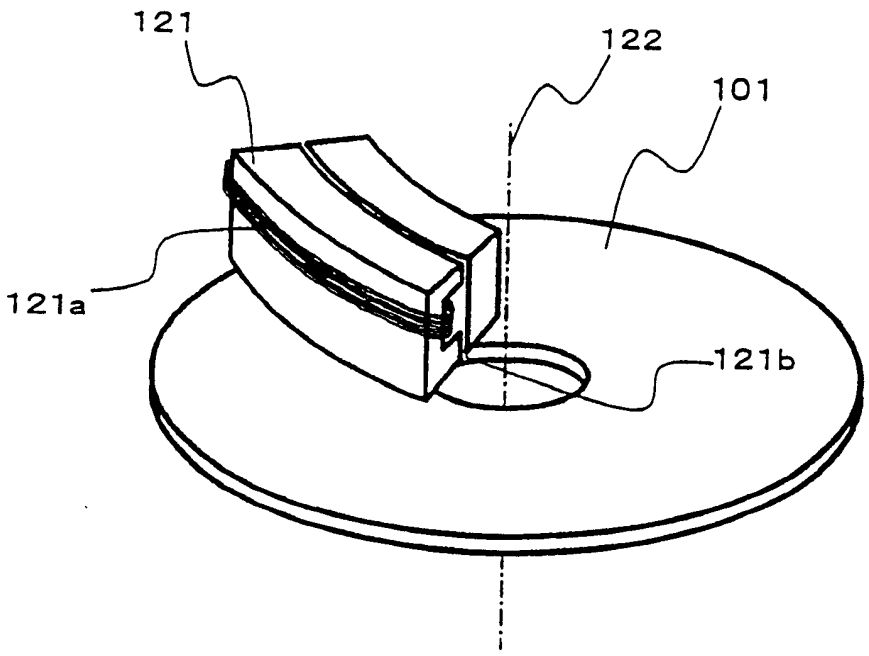


图 12