

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 7/085

G11B 21/02 G11B 33/12



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02141802.0

[45] 授权公告日 2005 年 3 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1194341C

[22] 申请日 2002.6.19 [21] 申请号 02141802.0

[30] 优先权

[32] 2001.6.19 [33] KR [31] 34686/2001

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 宋秉崙 南都善

审查员 石红艳

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

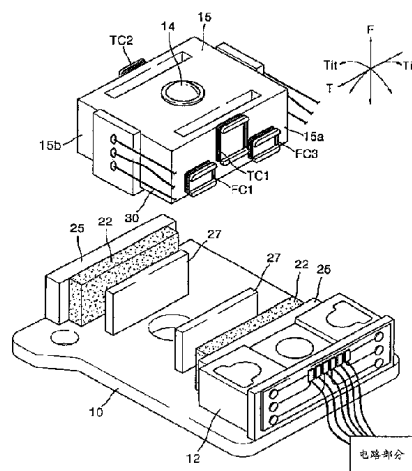
代理人 李晓舒 魏晓刚

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称 光头致动器

[57] 摘要

本发明提供一种光头致动器。该光头致动器包括基座、线圈架、支架和磁驱动器。线圈架放置在基座上由支撑部件支撑而可进行运动。支架放置在基座的一侧并与支撑部件的一端相连。磁驱动器具有用来在聚焦方向上驱动线圈架的聚焦线圈，用来在寻轨方向上驱动线圈架的寻轨线圈，用来在倾斜方向上驱动线圈架的倾斜线圈以及与聚焦线圈、寻轨线圈和倾斜线圈相对布置的磁体。聚焦线圈、寻轨线圈和倾斜线圈放置在线圈架的相对的侧面上。光头致动器在线圈架的一些相对的侧面上具有聚焦线圈、寻轨线圈和倾斜线圈，用来保证在不放置聚焦线圈、寻轨线圈和倾斜线圈的线圈架的另外的侧面上为空置空间。这样，在线圈架另外的相对侧面上可以很容易地安装导线。



1. 一种光头致动器包括:
基座;
5 安装在基座上、由支撑部件支撑而可运动的线圈架;
安装在基座的一个侧面并与支撑部件一端相连的支架;
磁驱动器, 它具有用来在聚焦方向上驱动线圈架的聚焦线圈, 用来在
寻轨方向上驱动线圈架的寻轨线圈以及用来在倾斜方向上驱动线圈架的倾
斜线圈, 以及与聚焦线圈、寻轨线圈与倾斜线圈相对安放的磁体, 所述磁
10 体是四个极化态的磁体或者至少是两个双极化态的磁体;
其中聚焦线圈、寻轨线圈与倾斜线圈安放在线圈架相对的侧面上。
2. 根据权利要求 1 所述的光头致动器, 其中聚焦线圈和倾斜线圈是共
用线圈。
3. 根据权利要求 2 所述的光头致动器, 其中聚焦线圈、倾斜线圈和寻
15 轨线圈中的至少一个是精细图案线圈。
4. 根据权利要求 1 所述的光头致动器, 其中聚焦线圈和倾斜线圈是独
立的线圈。
5. 根据权利要求 4 所述的光头致动器, 其中聚焦线圈、倾斜线圈和寻
轨线圈中的至少一个是精细图案线圈。
20 6. 根据权利要求 5 所述的光头致动器, 其中聚焦线圈和倾斜线圈彼此
重叠地放置。
7. 根据权利要求 1, 3, 5, 6 中任一项所述的光头致动器, 其中支撑
部件放置在与放置聚焦线圈、倾斜线圈和寻轨线圈的相对的侧面不同的线
圈架另外的相对的侧面上。
25 8. 根据权利要求 7 所述的光头致动器, 其中支撑部件是线或者片簧。
9. 根据权利要求 1 所述的光头致动器, 还包括放置磁体的外轭和与外
轭相对应的内轭。
10. 根据权利要求 1 所述的光头致动器, 其中在线圈架中放置物镜。

光头致动器

5 技术领域

本发明涉及一种光头致动器，特别地，涉及在线圈架相对的侧面上具有聚焦线圈，寻轨线圈和倾斜线圈的光头致动器，用来沿着聚焦方向、寻轨方向和倾斜方向驱动线圈架，以保证线圈架的另外的相对的侧面为空置空间(free spaces)。

10

背景技术

通常，光头致动器用于光学记录/再现设备，并以非接触的方式沿安装在转台上的记录介质的径向移动，来在/从光盘记录/再现数据。

光拾取设备包括物镜，用来对从光源发出的光进行汇聚以便在光盘上形成光点；致动器，用来沿着寻轨方向(a track direction)、聚焦方向和倾斜方向控制物镜将光点准确地定位在光盘上。

光头致动器包括 2 轴驱动致动器，用来沿着寻轨方向和聚焦方向驱动物镜。然而，随着用作高密度记录的物镜的数值孔径数目的增加以及激光束波长的降低，光头致动器的倾斜范围减小了。为了对其进行补偿，需要 3 轴或者 4 轴驱动致动器，用来在倾斜方向以及寻轨方向和聚焦方向上驱动。3 轴致动器允许在聚焦方向、寻轨方向和倾斜径向上驱动。4 轴致动器允许在聚焦方向、寻轨方向、倾斜径向和倾斜切向进行驱动。参照附图 1，用 L-L'，M-M'，N 和 O 来分别表示聚焦方向、寻轨方向、倾斜径向和倾斜切向。

25 参照附图 1，传统的光头致动器包括基座 100，固定在基座 100 上的支架 103，具有物镜 105 的线圈架 107，用来连接支架 103 和线圈架 107 的导线 109，以及沿着寻轨方向和聚焦方向或倾斜方向用来驱动线圈架 107 的磁驱动器（未画出）。

30 参照附图 2A 和 2B，磁驱动器包括聚焦线圈 110，倾斜线圈 112，它们彼此构成了两对，寻轨线圈 115，第一磁体 117 和第二磁体 119。聚焦线圈 110 和倾斜线圈 112 固定在线圈架 107 的顶部和底部侧面 107a。寻轨线圈

115 布置在线圈架 107 的左和右侧面 107b。第一磁体 117 和第二磁体 119 安装在基座 100 上并在空间上与聚焦线圈 110、倾斜线圈 112 和导轨线圈 115 分开。还包括外轭 118 和 120，它们安装在基座 100 上分别固定第一磁体 117 和第二磁体 119。同时也包括内轭 122，它们安装在基座 100 上与第一磁体 117 相对用来引导线圈架 107。内部的和外轭 118、120 和 122 在所需的方向上感应第一磁体 117 和第二磁体 119 产生的磁场。

导线 109 焊接在线圈架 107 的两侧和支架 103 上用来电连接电路单元（未画出），它对磁驱动器施加电流。

附图 2A 示意性地介绍了第一磁体 117 的极性和电流的方向，用来观察 10 聚焦线圈 110 和倾斜线圈 112 与第一磁体 117 之间的相互作用力。在此，根据弗来明左手定律，线圈架 107 中两个相对的侧面 107a 上的聚焦线圈 110 受到作用力 F_f ，线圈架 107 沿着聚焦方向 L 运动。如果施加的电流发生变化，聚焦线圈 110 受到沿着相反方向 L' 的作用力。

在线圈架 107 相对的侧面 107a 上倾斜线圈 112 与聚焦线圈 110 组对以 15 与第一磁体 117 相互作用。在此，如果在线圈架 107 相对的侧面 107a 上的倾斜线圈被供给等强度反方向的电流，它们受到反方向的作用力 F_{ti} 。这样，执行沿着倾斜方向特别是径向倾斜方向 N 的驱动。

附图 2B 示意性地介绍了第二磁体 117 的极性以及电流方向，用来观察 20 导轨线圈 115 和第二磁体 117 之间的相互作用。根据弗来明左手定律确定磁体和线圈之间作用力的方向和大小。这样由于第二磁体 119 的作用在线圈架 107 侧面 107b 上的导轨线圈 115 受到在导轨方向上的作用力 F_t ，从而线圈架 107 沿着导轨方向 M 移动。在此，如果施加的电流方向发生改变，导轨线圈 115 受到反方向 M' 的作用力。

光头致动器的导线 109 通常包括用来沿着聚焦方向、导轨方向和倾斜 25 方向驱动线圈架的六根导线。4 轴驱动致动器或许需要更多的导线。然而，由于光头致动器是很小的，因此如果使用线圈架的四个侧面来安装聚焦线圈、导轨线圈和倾斜线圈的话，没有足够的空间放置导线 109。同时如果导线的数目增加，很难在如此狭窄的空间将导线附着在线圈架 107 的四个侧面上。结果，增加了较差的导线粘附性。

30 此外，如果线圈架 107 的四个侧面都用来放置线圈，那么线圈之间的连接是很复杂的。同样，由于每个聚焦线圈、倾斜线圈和导轨线圈需要一

个磁体，部件的数量会增加，这样生产能力下降。同时在线圈架 107 左右两侧设置的聚焦线圈 110 的第一磁体 117 会干预用来转动磁盘的主轴电动机（未画出），因此主轴电动机的控制会受到妨碍。

5 发明内容

为了解决上述问题，本发明的一个目的是提供一种光头致动器，在线圈架一些相对的侧面上具有聚焦线圈、导轨线圈和倾斜线圈，用来沿着聚焦方向、导轨方向和倾斜方向驱动线圈架，从而保证在线圈架另外的相对侧面上为空置空间。

- 10 因此，为了获得上述目的，提供了一种光头致动器，包含基座，线圈架、支架和磁驱动器。线圈架放置在基座上使之能够由支撑部件可运动地支撑。支架定位在基座的一个侧面上，并和支撑部件的一端相连。磁驱动器具有用来在聚焦方向上驱动线圈架的聚焦线圈，用来在导轨方向上驱动线圈架的导轨线圈以及用来在倾斜方向上驱动线圈架的倾斜线圈，磁体与
- 15 聚焦线圈、导轨线圈和倾斜线圈相对的安装。在此聚焦线圈、导轨线圈和倾斜线圈放置在线圈架的相对的侧面上。

磁体是四极化态磁体。

磁体是至少两个双极化态的磁体。

聚焦线圈和倾斜线圈是共用线圈(common coils)。

- 20 聚焦线圈和倾斜线圈是独立的线圈。

聚焦线圈、倾斜线圈或者导轨线圈是精细图案线圈。

聚焦线圈和倾斜线圈彼此重叠地放置。

支撑部件放置在线圈架的另外的相对的侧面上，它不同于其中放置聚焦线圈、倾斜线圈和导轨线圈的那组线圈架的相对的侧面。

- 25 支撑部件是线簧或者片簧。

光头致动器还包括在其上固定磁体的外轭(outer yokes)和相应于外轭的内轭(inner yokes)。

附图说明

- 30 参照附图通过对优选实施例的详细介绍，本发明的上述目的和优点将变得显明，其中：

附图 1 是传统光头致动器的平面图;

附图 2A 和 2B 为一些图表,介绍了在附图 1 所示的传统光头致动器中的磁体和线圈的关系;

附图 3 是根据本发明第一个实施例的光头致动器的分解透视图;

5 附图 4 是根据本发明第一个实施例的光头致动器的平面图;

附图 5 是一个图表,用来说明在根据本发明的光头致动器中磁体和线圈的位移关系;

附图 6 是一个图表,用来说明在根据本发明的光头致动器中的磁体和精细图案线圈之间的相互作用力;

10 附图 7 是根据本发明第二个实施例的光头致动器的分解透视图。

具体实施方式

参照附图 3 和 4,根据本发明第一个实施例的光头致动器包括基座 10,固定在基座 10 一个侧面上的支架 12,带有物镜 14 的线圈架 15,沿着各聚
15 焦方向、倾斜方向和寻轨方向驱动线圈架 15 的磁驱动器。

磁驱动器包括至少一个聚焦线圈,用来在聚焦方向上驱动线圈架 15,至少一个寻轨线圈,用来在寻轨方向上驱动,至少一个倾斜线圈,用来在倾斜方向驱动,以及与聚焦、寻轨和倾斜线圈相对的磁体 22。

例如,至少一个聚焦线圈可以由第一、第二、第三、第四聚焦线圈即
20 FC1, FC2, FC3, FC4 构成,至少一个寻轨线圈由第一和第二寻轨线圈即 TC1, TC2 组成。在此,第一、第二、第三、第四聚焦线圈即 FC1, FC2, FC3, FC4 控制在聚焦方向和倾斜方向上的驱动。磁体 22 与第一、第二、第三、第四聚焦线圈即 FC1, FC2, FC3, FC4 和第一及第二寻轨线圈即 TC1 及 TC2 相对。在此,第一、第二、第三、第四聚焦线圈 FC1, FC2, FC3,
25 FC4 和第一和第二寻轨线圈 TC1, TC2 全部放置在线圈架 15 的一些相对的侧面上。对第一、第二、第三、第四聚焦线圈即 FC1, FC2, FC3, FC4 和第一和第二寻轨线圈 TC1, TC2 施加电流的支撑部件 30 放置在线圈架 15 另外的相对侧面上。支撑部件可以是线簧或者片簧。

具有四极化态的磁体 22 如附图 5 所示。为了介绍的方便,四极化态的
30 磁体 22 被分成第一、第二、第三和第四极化态 22a, 22b, 22c 和 22d。第一个极化态 22a 是 N 极,第二个极化态 22b 是 S 极,第三个极化态 22c 是

N极, 第四个极化态 22d 是 S 极。第一、第二、第三、第四聚焦线圈即 FC1, FC2, FC3, FC4 和第一、第二寻轨线圈 TC1, TC2 分别与第一、第二、第三和第四极化态 22a, 22b, 22c 和 22d 相对布置。

例如第一和第二寻轨线圈即 TC1 和 TC2 放置在第一和第二极化态 22a 和 22b 之上, 以彼此相对。在放置寻轨线圈 TC1 和 TC2 的线圈架 15 的左右两侧, 第一、第二、第三、第四聚焦线圈即 FC1, FC2, FC3, FC4 和第一、第二寻轨线圈即 TC1, TC2 进行组对。换句话说, 第一和第二聚焦线圈即 FC1 和 FC2 可放置在第二、第三极化态 22b 和 22c 之上, 以彼此相对; 第三和第四聚焦线圈即 FC3 和 FC4 可放置在与第一第四极化态 22a 和 22d 之上, 以彼此相对。

磁体 22 可以是一个双极化态的磁体。例如, 两个双极化态的磁体可以在空间上彼此隔开使其与第一、第二、第三、第四聚焦线圈 FC1, FC2, FC3, FC4 相对。

在此, 第一、第二、第三、第四聚焦线圈即 FC1, FC2, FC3, FC4 和第一、第二寻轨线圈即 TC1, TC2 可以是绕组线圈。同时如附图 6 所示, 至少一个聚焦线圈、倾斜线圈和寻轨线圈可以是一个精细图案线圈(fine pattern coil)20。这个精细图案线圈 20 通过在薄膜上制成线圈图案的方法来制造, 它对于在狭窄的空间内安装时特别有用。

在上述的实施例中, 在第一、第二、第三、第四聚焦线圈 FC1, FC2, FC3, FC4 之间共享倾斜线圈。换句话说, 一个线圈既控制聚焦方向的驱动又控制倾斜方向的驱动。然而, 在第二个实施例中, 除了第一、第二、第三、第四聚焦线圈 FC1, FC2, FC3, FC4 之外还包含倾斜线圈。如附图 7 所示, 第一、第二、第三、第四倾斜线圈 TiC1, TiC2, TiC3, TiC4 彼此重叠地放置在与第一、第二、第三、第四聚焦线圈 FC1, FC2, FC3, FC4 类似的地方。在此, 线圈以第一和第二精细图案线圈 35 和 36 的形式来放置。

如前所述, 具有四个极化态 22a, 22b, 22c, 22d 的磁体用作磁体 22。第一和第二聚焦线圈 FC1 和 FC2 放置在第二极化态和第三极化态 22b 和 22c 之上, 以彼此相对; 第三和第四聚焦线圈 FC3 和 FC4 放置在第一极化态和第四极化态 22a 和 22d 之上, 以彼此相对。第二个图案线圈 36, 它通过刻制倾斜线圈 TiC1, TiC2, TiC3 和 TiC4 来形成, 放置在第一个图案线圈 35 的前面或者后面, 第一图案线圈 35 是通过刻制第一和第三聚焦线圈 FC1 和

FC3 以及第一个寻轨线圈 TC1 来形成。两对倾斜线圈 TiC1, TiC2, TiC3 和 TiC4 中每一对都可以在线圈架 15 相对的侧面 15a 上放置。在附图 7 中, 在相对侧面 15a 的一个侧面上仅仅显示了第一和第三倾斜线圈 TiC1 和 TiC3。然而, 第二和第四倾斜线圈 TiC2 和 TiC4 布置在相对侧面 15a 的另一个侧面。

磁体 22 可以具有相同面积的四个极化态。然而, 与第一和第二寻轨线圈 TC1 和 TC2 相对的第一个和第二个极化态 22a 和 22b 比第三和第四极化态 22c 和 22d 具有更大的面积以便保证第一个和第二个寻轨线圈 TC1 和 TC2 具有更大的有效面积。换句话说, 第一、第二、第三、第四聚焦线圈即 FC1, FC2, FC3 和 FC4 和第一、第二、第三、第四寻轨线圈即 TiC1, TiC2, TiC3 和 TiC4 使用第一、第二、第三、第四极化态。然而, 第一和第二寻轨线圈 TC1 和 TC2 仅仅使用第一和第二极化态 22a 和 22b。这样, 可以控制第一、第二、第三和第四极化态的面积来均匀地分配给第一、第二、第三和第四聚焦线圈 FC1, FC2, FC3 和 FC4, 第一、第二、第三和第四倾斜线圈即 TiC1, TiC2, TiC3 和 TiC4 以及第一和第二寻轨线圈 TC1 和 TC2。

在磁体 22 的第一、第二、第三和第四极化态 22a, 22b, 22c 和 22d 之间存在一个中间区域 23。中间区域 23 位于极化态 22a, 22b, 22c 和 22d 的边界上, 用来阻止具有不同极性的接触点由于偏移产生的整个磁力的削弱。

还可以包括外轭 25 和内轭 27, 用来感应产生由磁体 22 产生的磁力线的所需分布。

具有上述结构的光头致动器的操作将在下面进行介绍。

首先, 介绍在倾斜线圈之间共享聚焦线圈的例子。由第一、第二、第三、第四聚焦线圈 FC1、FC2、FC3 和 FC4 和磁体 22 之间的相互作用进行沿聚焦方向 F 和倾斜方向 T 的驱动。

驱动的方向由施加给第一、第二、第三、第四聚焦线圈 FC1、FC2、FC3 和 FC4 的电流方向确定。一种方法是从相同的电源对第一和第二聚焦线圈 FC1 和 FC2 施加电流, 从另一的电源对第三和第四聚焦线圈 FC3 和 FC4 施加电流。另一种方法是分别从四个不同的电源对根据第一、第二、第三和第四聚焦线圈 FC1、FC2、FC3 和 FC4 施加电流。

在前一种方法中, 如果对第一和第二聚焦线圈 FC1 和 FC2 以及第三和

第四线圈 FC3 和 FC4 分别施加相同方向的电流, 第一、第二、第三和第四聚焦线圈 FC1、FC2、FC3 和 FC4 因磁体 22 中磁场的相互作用, 分别受到相同方向(向上或者向下)的作用力。这样可以控制线圈架 15 沿聚焦方向 F 上的驱动。在后一种方法中, 如果给第一和第二聚焦线圈 FC1 和 FC2 施加相同方向的电流, 而对第三和第四聚焦线圈 FC3 和 FC4 施加与第一和第二聚焦线圈 FC1 和 FC2 不同方向的电流时, 第一、第二、第三和第四聚焦线圈 FC1、FC2、FC3 和 FC4 分别受到线圈架 15 左侧和右侧向上或者向下的不同方向的作用力。这样可以控制线圈架 15 在倾斜方向上的驱动。这样, 沿聚焦方向 F、寻轨方向 T、径向倾斜方向 Tir 的 3 轴驱动成为可能。

10 当来自同一电源的电流施加给第一和第三聚焦线圈 FC1 和 FC3, 来自另外一个电源的电流施加给第二和第四聚焦线圈 FC2 和 FC4 时, 执行沿切向倾斜方向 Tit 的驱动。

当电流从四个不同的电源沿着同一方向分别施加给第一、第二、第三和第四聚焦线圈 FC1、FC2、FC3 和 FC4 时, 线圈架 15 上下移动以便执行
15 沿着聚焦方向 F 的驱动。

如果来自同一个电源的电流沿着同一个方向分别施加给第一和第二聚焦线圈 FC1 和 FC2, 并且来自另外一个电源的电流沿着不同于第一和第二聚焦线圈 FC1 和 FC2 的方向分别施加给第三和第四线圈 FC3 和 FC4 时, 则进行沿着径向倾斜方向 Tir 的驱动。如果来自同一个电源的电流沿着同一方向
20 分别施加给第一和第三聚焦线圈 FC1 和 FC3, 来自另外一个电源的电流沿着不同的方向施加给第二和第四线圈 FC2 和 FC4, 则进行沿着切向倾斜方向 Tit 的驱动。

第一和第二寻轨线圈 TC1 和 TC2 与第一和第二极化态即 22a 和 22b 相互作用, 使线圈架 15 沿着寻轨方向 T 进行移动。这样可以进行沿着聚焦方向 F、寻轨方向 T、径向倾斜方向 Tir 和切向倾斜方向 Tit 的驱动。
25

如附图 7 所示, 当第一、第二、第三和第四聚焦线圈即 FC1, FC2, FC3 和 FC4 和第一、第二、第三和第四倾斜线圈即 TiC1、TiC2、TiC3 和 TiC4 在线圈架 15 同一侧固定时, 介绍线圈和磁体之间的相互作用。

来自同一个电源的电流可以分别施加给第一、第二、第三和第四聚焦
30 线圈 FC1, FC2, FC3 和 FC4。在这种情况下, 根据电流的方向线圈架 15 可以被向上或向下驱动。对第一和第二寻轨线圈 TC1 和 TC2 的介绍和上述

的介绍相同，因此将予以省略。

可以从四个不同的电源对第一、第二、第三和第四倾斜线圈 TiC1, TiC2, TiC3 和 TiC4 施加电流以便在径向倾斜方向 Tir 和切向倾斜方向 Tit 上进行驱动。换句话说，如果来自同一电源的电流施加给第一和第二倾斜线圈即 TiC1 和 TiC2, 并且来自与第一和第二倾斜线圈 TiC1 和 TiC2 不同的电源的电流施加给第三和第四倾斜线圈即 TiC3 和 TiC4 时，可实现沿着径向倾斜方向 Tir 的驱动。如果从同一电源的电流施加给第一和第三倾斜线圈即 TiC1 和 TiC3, 并且来自与第一和第三倾斜线圈即 TiC1 和 TiC3 不同的电源的电流施加给第二和第四倾斜线圈即 TiC2 和 TiC4 时，则实现执行沿着切向倾斜方向的驱动。

磁体和线圈的布置仅仅作为一个例子来介绍，可以以各种形式进行改进而不偏离本发明的精神和范围。

如上所述，根据本发明的光头致动器在线圈架的一些相对的侧面上具有聚焦线圈、导轨线圈以及倾斜线圈，以保证在线圈架另外的相对侧面上具有空置空间，其中不放置聚焦、导轨和倾斜线圈。电线可以很容易地安装到线圈架的所述另外的相对侧面上，可以减小导线与线圈架的不良结合，这样可以安全地实现 3 轴和 4 轴驱动。

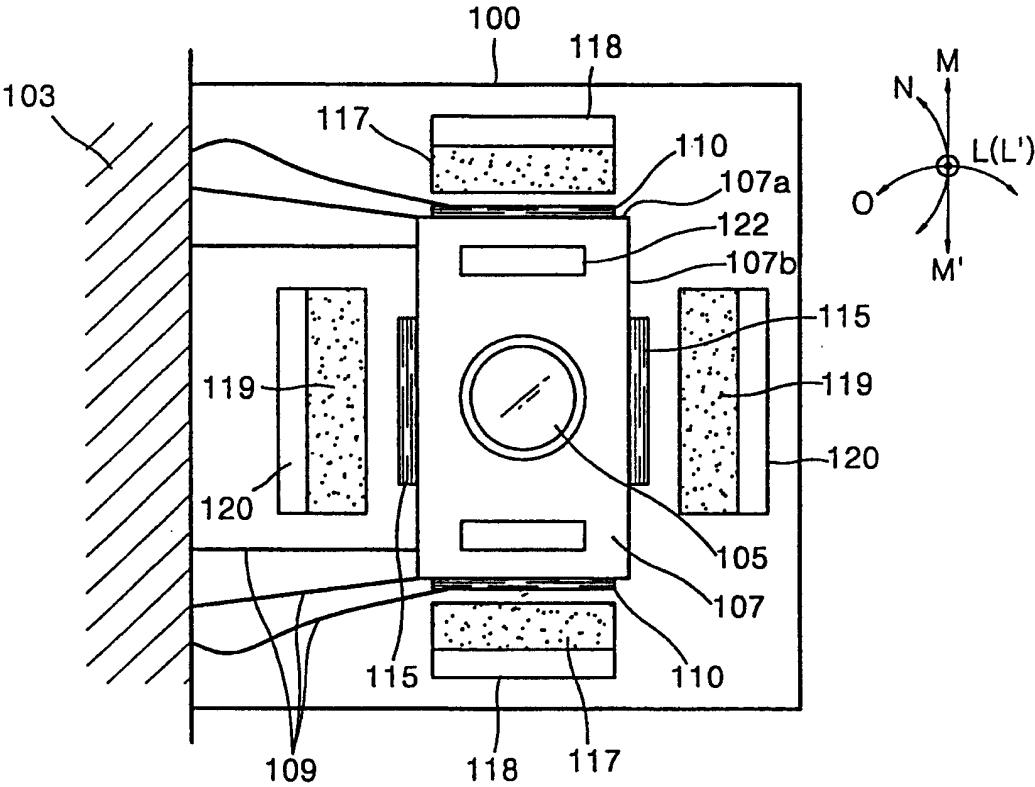


图 1

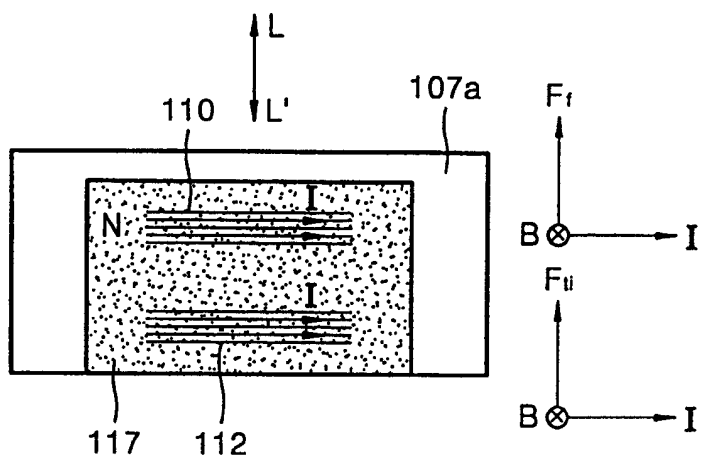


图 2A

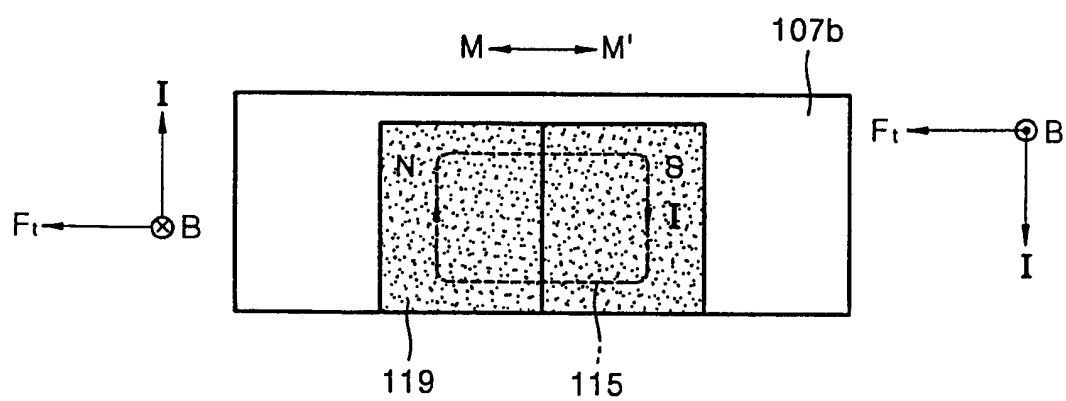


图 2B

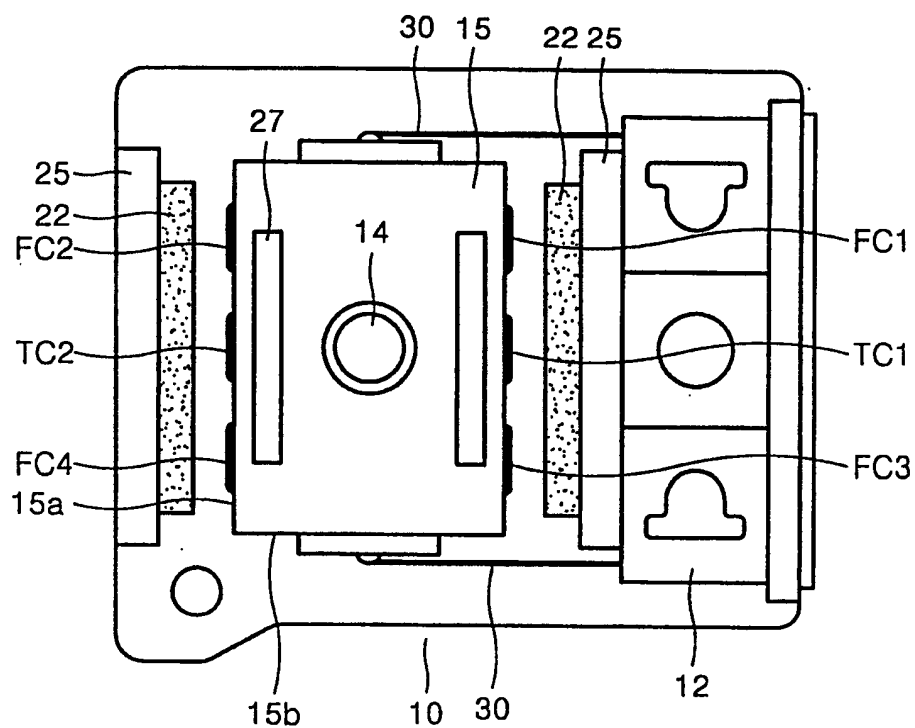


图 4

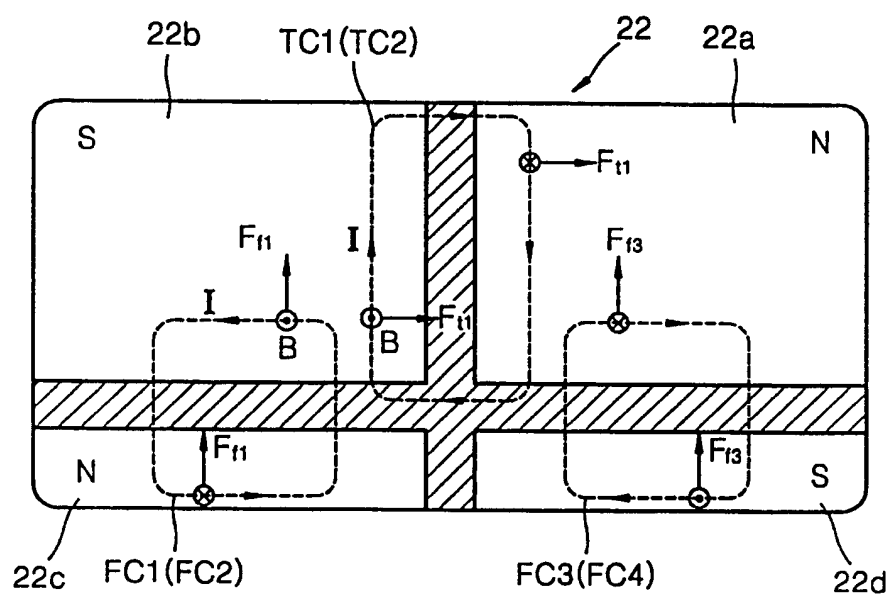


图 5

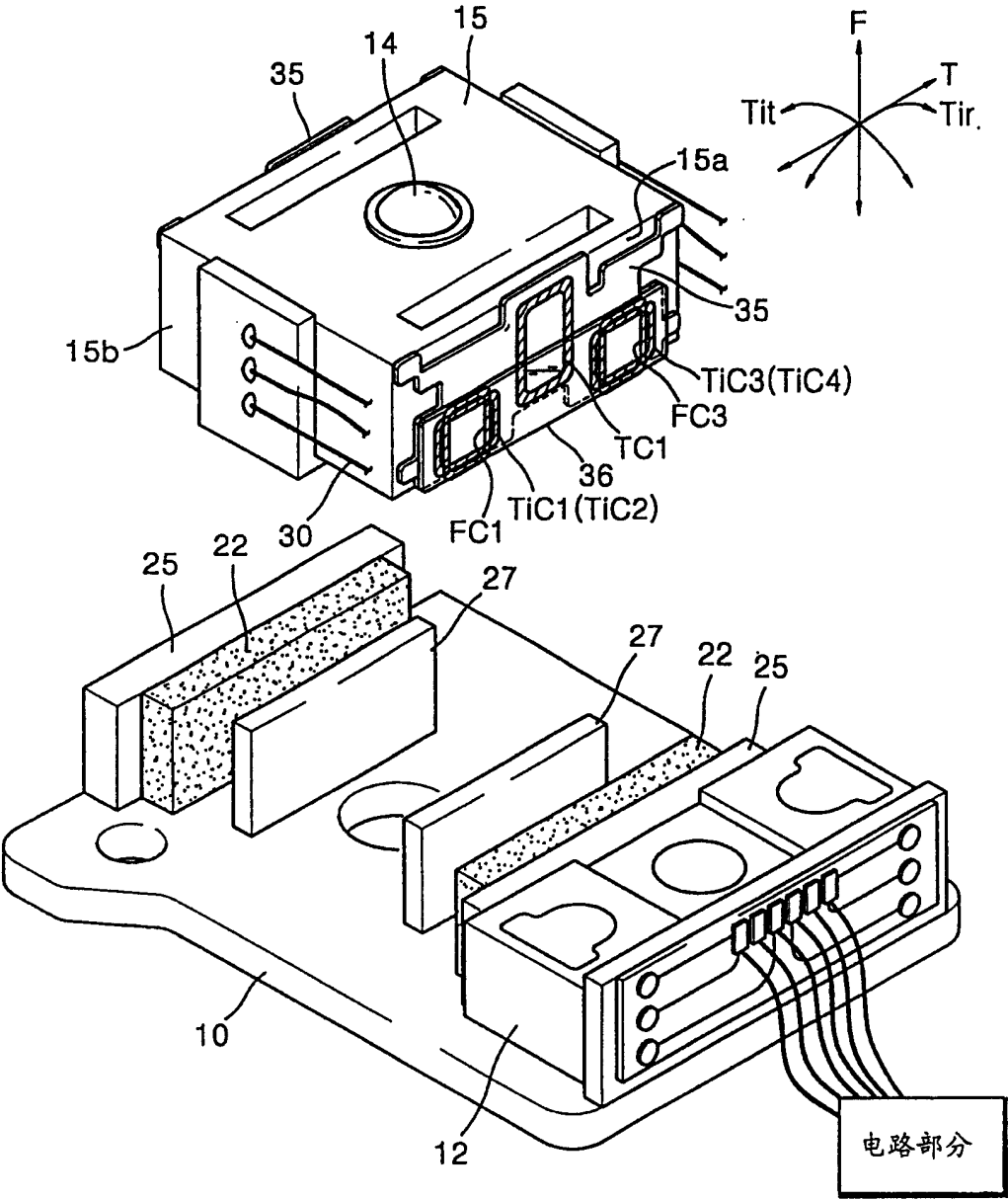


图 7