

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16K 1/00 (2006.01)

F16K 31/06 (2006.01)

A61B 5/0235 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510083561.3

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 100394084C

[22] 申请日 2005.7.11

[21] 申请号 200510083561.3

[30] 优先权

[32] 2004.7.12 [33] JP [31] 2004-204814

[73] 专利权人 欧姆龙健康医疗事业株式会社

地址 日本京都府

[72] 发明人 佐野佳彦 宫谷保太郎 松田寿臣

岸本宽志 家老广道 福井了一

[56] 参考文献

US4459991A 1984.7.17

DE29707905U1 1998.10.8

JP9135817A 1997.5.27

US5655746A 1997.8.12

审查员 齐胜杰

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 高龙鑫 王玉双

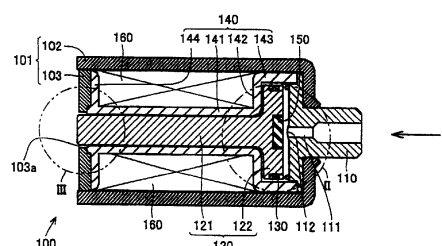
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称

电磁气阀

[57] 摘要

一种电磁气阀，该电磁气阀的可动铁芯(120)设置有停止区域，该停止区域通过可动铁芯(120)的凸缘部(122)和线圈架(140)的凸缘部区域(142)，限定可动铁芯(120)向着从固定铁芯(110)离开的方向的移动距离，由此，可使可动铁芯(120)的轴部(121)的端部从支架盖(103)的开口部(103a)向外侧突出，可尽可能地减小开口部(103a)的端面与轴部(121)的侧面之间的间隙(距离：L2)。其结果是，提供具有下述结构的电磁气阀，即，可通过减小在支架和可动铁芯之间产生的空隙，提高磁效率。



1. 一种电磁气阀，包括：

固定铁芯（110），其固定于由磁性体材料构成的支架（101）的内部；可动铁芯（120），其在上述支架（101）的内部，由以非磁性体材料构成的线圈架（140）容置，并可沿轴向移动；气体出口（111），其设置于上述固定铁芯（110）的与上述可动铁芯（120）相对向的对向面上；密封垫（150），其设置于上述可动铁芯（120）的与上述气体出口（110）相对向的对向面上；加载装置（130），其用于将上述可动铁芯（120）向着从上述固定铁芯（110）离开的方向加载；线圈体（160），其用于产生磁通，以便形成产生将上述可动铁芯（120）吸附于上述固定铁芯（110）侧的力的磁路，其特征在于，

在上述可动铁芯（120）的侧面侧和上述线圈架（140）之间，设置有用以限定上述可动铁芯（120）向着从上述固定铁芯（110）离开的方向的移动距离的停止区域，

上述支架（101）具有支架主体（102）和支架盖（103），该支架盖（103）将容置上述可动铁芯（120）的一侧的相反侧的端面封闭，

在上述支架盖（103）上设置有上述可动铁芯（120）向外侧突出的开口部（103a），

由上述支架（101）、上述可动铁芯（120）、上述固定铁芯（110）构成上述磁路，该磁路用于产生使上述可动铁芯（120）移动的力。

2. 根据权利要求1所述的电磁气阀，其特征在于，上述可动铁芯（120）在上述固定铁芯（110）侧，具有向侧部外方突出的凸缘部（122），

上述线圈架（140）沿上述可动铁芯（120）的外周侧面设置，

上述停止区域，在上述可动铁芯（120）沿上述线圈架（140）移动时，通过上述凸缘部（122）的与上述固定铁芯（110）相反侧的面和上述线圈架（140）接触，限定上述可动铁芯（120）向着从上述固定铁芯（110）离开的方向的移动距离。

3. 根据权利要求1所述的电磁气阀，其特征在于，在上述支架盖（103）和上述线圈架（140）之间，设置有进行两者之间的定位的定位区域。

4. 根据权利要求1所述的电磁气阀，其特征在于，上述可动铁芯（120）具有：由第一直径形成的凸缘部（122）；由比第一直径小的第二直径形成

的轴部（121），

在上述凸缘部（122）上设置有上述密封垫（150），同时在围绕上述轴部（121）的上述线圈架（140）和上述支架（101）的内周面之间的空间中，容置有上述线圈体（160）。

5. 根据权利要求1所述的电磁气阀，其特征在于，在上述凸缘部（122）的外周侧面和上述支架（101）的内周面之间，以延伸的方式设置有上述线圈架（140）的延长部区域（143）。

电磁气阀

技术领域

本发明涉及血压计等中使用的电磁气阀的结构。

背景技术

在进行血压计测时，将空气袋卷绕于人体（手臂、手腕）上，压送空气，压迫人体，根据由此获得的动脉信息测定血压。必须在由气泵送压时以不泄漏空气的方式关闭，在测定时进行减压控制，在测定结束时对受到压迫的空气袋进行减压，由被束缚状态释放开，此时，经常使用电磁气阀。作为已有技术，列举下述所示的 JP 特开平 09-135817 号公报（在下面称为“文献 1”）、以及 JP 特开 2000-97364 号公报（在下面称为“文献 2”）所公开的气阀结构。

文献 1 公开的气阀结构中公开了下述的结构，其中，在可动的柱塞前端设置的密封垫部，通过弹簧等以规定的弹力而压接喷嘴，由此，对空气流量进行控制。另外，文献 2 公开的气阀结构为下述的结构，其中，通过借助可动铁芯或可动线圈驱动的结构，使密封垫与喷嘴接触，对流动的空气压力进行控制，在该可动铁芯或可动线圈与螺线管固定构件之间具有粘接构件，顺利地对空气流量进行控制。象这样，在过去结构的气阀中，在空气的加压中为了没有漏气而通过足够的驱动力按压作为空气出口的喷嘴而将其关闭，在测定和结束时，使密封垫移动，进行减压控制和释放空气压力。

近年来，在血压计中，为了提高便携性，也要求主体的整体尺寸的减小，内置的气阀的整体尺寸也要求减小。但是，在过去的结构中，具有下述的问题，即，为了封闭空气，必须要求充分地覆盖喷嘴部的密封垫，使密封垫与所接触和压接的可动铁芯直接接触，若为了使可动铁芯小型化而使其变细，则磁阻增加，用于按压密封垫的必需的驱动力减少，无法实现足够的密封，无法实现整体尺寸的减小。

在这里，图 5 和图 6 表示过去的电磁气阀 200 的剖视结构。支架 201 具有支架主体 202 和支架盖 203，在该支架主体 202 内，容置有线圈架 241，

在线圈架 241 的外周面和支架主体 202 的内周面之间容置有线圈体 260。另外，在线圈架 241 的内部，在同轴上设置有固定铁芯 210 和作为滑动件的可动铁芯 220，在固定铁芯 210 和可动铁芯 220 之间，容置有向将两者之间分开的方向加载的螺旋弹簧 230。在固定铁芯上设置有空气通路 211，在与可动铁芯 220 相对向的位置上设置有凸状的喷嘴（空气出口部）212，在可动铁芯 220 的与喷嘴 212 相对向的位置上埋设有橡胶密封垫 250。

在通常状态（电流未流过线圈体 260 的状态），象图 6 所示的那样，处于通过螺旋弹簧 230 而可动铁芯 220 的橡胶密封垫 250 与固定铁芯 210 的喷嘴 212 被分开的状态，成为可从空气通路 211 排放空气的状态。另一方面，在关闭状态，象图 7 所示的那样，通过使电流流过线圈体 260，借助线圈体 260 的励磁而产生磁通，可动铁芯 220 被吸附于固定铁芯 110 上，通过橡胶密封垫 250 按压喷嘴 212，将空气通路 211 封闭。

在这里，在考虑到减小由上述结构构成的气阀 220 的整体尺寸的情况下，人们考虑象图 8 所示的那样，减小支架 201 的外径，另一方面，为了确保线圈体 260 的体积，减小固定铁芯 110 和可动铁芯 120 的外径 $\phi 1$ 。但是根据空气流量的关系也无法减小喷嘴 212 的内径，也无法改变用于封闭喷嘴 212 的橡胶密封垫 250 的直径。由此，象图 9 所示的那样，橡胶密封垫 250 的周围的可动铁芯 220 的磁极面积变小。由此，磁通 M 集中于橡胶密封垫 250 周围的狭小区域，磁阻增加，磁路的效率变差，驱动力减少，其结果是，有可能固定铁芯 210 对可动铁芯 220 的吸附力极度降低。于是，发生从喷嘴 212 漏气的情况。另一方面，在图 8 所示的小型化的结构中，为了获得与过去相同的吸附力，必须增加电流，这样导致电流值增加的结果。

另外，象图 10 所示的那样，可动铁芯 220 的与固定铁芯 110 相反一侧的端面部分处于被由非磁性体的材质构成的树脂制的线圈架 241 覆盖的状态。由此，由于在构成磁路的支架盖 203 和可动铁芯 220 之间产生相当于树脂厚度的间隙 $L1$ ，故在该间隙 $L1$ 的磁阻上升，成为磁路效率降低的因素。

发明内容

本发明要解决的问题是在使电磁气阀小型化时产生的、驱动力下降的问题以及磁路的效率下降的问题。所以，本发明的目的在于提供一种电磁气阀，

该电磁气阀具有通过减小在支架和可动铁芯之间产生的空隙而可提高磁效率的结构。

基于本发明的电磁气阀，包括：固定铁芯，其固定于由磁性体材料构成的支架的内部；可动铁芯，其在上述支架的内部，由以非磁性体材料构成的线圈架容置，并可沿轴向移动；气体出口，其设置于上述固定铁芯的与上述可动铁芯相对向的对向面上；密封垫，其设置于上述可动铁芯的与上述气体出口相对向的对向面上；加载装置，其用于将上述可动铁芯向着从上述固定铁芯离开的方向加载；线圈体，其用于产生磁通，以便形成产生将上述可动铁芯吸附于上述固定铁芯侧的力的磁路，其中，在上述可动铁芯的侧面侧和上述线圈架之间，设置有用以限定上述可动铁芯向着从上述固定铁芯离开的方向的移动距离的停止区域，上述支架具有支架主体和支架盖，该支架盖将容置上述可动铁芯的一侧的相反侧的端面封闭，在上述支架盖上设置有上述可动铁芯向外侧突出的开口部，并由上述支架、上述可动铁芯、上述固定铁芯构成上述磁路，该磁路用于产生使上述可动铁芯移动的力。

按照基于本发明的电磁气阀，在可动铁芯和侧面侧和线圈架之间，设置有用以限定可动铁芯向着从固定铁芯离开的方向的移动距离的停止区域，在支架盖上设置有可动铁芯向外侧突出的开口部，由此，支架盖的开口部的端面和可动铁芯的侧面之间的间隙（距离）可仅仅设置为可动铁芯可滑动的间隙距离，由此，可尽可能地减小该间隙（距离）。其结果是，降低该间隙（距离）的、支架盖和可动铁芯之间的磁阻，可提高磁路效率。

参照附图，根据下面的本发明的具体描述，更加容易得出本发明的前述和其它目的、特征和方面与优点。

附图说明

图 1 为表示本实施形式的电磁气阀的结构剖视图；

图 2 为图 1 中的以 II 围绕的区域的局部放大剖视图；

图 3 为图 1 中的以 III 围绕的区域的局部放大剖视图；

图 4 为表示以本实施形式的电磁气阀为模型的磁通密度和磁通分析结果的图；

图 5 为表示过去的电磁气阀的结构剖视图；

图 6 为表示过去的电磁气阀的结构局部放大剖视图（打开状态）；

图 7 为表示过去的电磁气阀的结构局部放大剖视图（关闭状态）；

图 8 为表示过去的电磁气阀的问题的剖视图；

图 9 为表示过去的电磁气阀的第一个问题的局部放大剖视图；

图 10 为表示过去的电磁气阀的第二个问题的局部放大剖视图。

具体实施方式

下面参照图 1～图 3，对本发明实施形式的电磁气阀的结构进行描述。另外，图 1 为表示本实施形式的电磁气阀的结构剖视图，图 2 为图 1 中的以 II 围绕的区域的局部放大剖视图，图 3 为图 1 中的以 III 围绕的区域的局部放大剖视图。

首先，参照图 1，对本实施形式的电磁气阀 100 的结构进行描述。该电磁气阀 100 包括由磁性体材料构成的支架 101，该支架 101 包括支架主体 102、与将其中一个端部封闭的支架盖 103。构成支架主体 102 和支架盖 103 的磁性体材料采用例如 SUYB-1（电磁钢铁）等。在支架主体 102 的另一端侧的内部固定有固定铁芯 110，其一部分向外侧突出。在固定铁芯 110 中设置有空气通路 111，在与后述的可动铁芯 120 相对向的位置上设置有凸状的喷嘴（空气出口部）112。此外，在支架主体 102 的内部，容置有可动铁芯 120，该可动铁芯 120 由以非磁性体材料构成的线圈架 140 容置，并可沿轴向移动。

可动铁芯 120 包括：由第一直径形成的凸缘部 122，该凸缘部 122 设置于固定铁芯 110 侧，按照向外侧突出的方式设置；轴部 121，该轴部 121 由比第一直径小的第二直径形成。在凸缘部 122 和固定铁芯 110 之间，为了使两者之间分开的方向加载，容置有作为加载装置的螺旋弹簧 130。另外，在与喷嘴 112 相对向的可动铁芯 120 的凸缘部 122 埋设有橡胶密封垫 150。

线圈架 140 沿可动铁芯 120 的外周侧面设置，其包括：轴部区域 141，该轴部区域 141 沿可动铁芯 120 的轴部 121 而设置；凸缘部区域 142，该凸缘部区域 142 从上述凸缘部 122 的轴部 121 沿凸缘部 122 而设置；延长部区域 143，该延长部区域 143 沿凸缘部 122 的外周侧面而设置；支架盖区域 144，该支架盖区域 144 在与凸缘部区域 142 相反一侧的区域，沿支架盖 103 的内周面而设置。所以，线圈架 140 中也同样，按照凸缘区域 142 的外径尺寸大于轴部区域 141 的外径尺寸的方式设置。

另外，在线圈架 140 的轴部区域 141 的外周面和支架主体 102 的内周面之间的空间中，为了形成用于产生将可动铁芯 120 吸附于固定铁芯 110 侧的力的磁路，容置有用于产生磁通的线圈体 160。该线圈体 160 的线圈线直径约为 $\Phi 0.1\text{mm}$ ，匝数约为 1000 圈，电阻约为 30Ω ，线圈电流约为 80mA。

此外，参照图 1 和图 3，在支架盖 103 上设置有开口部 103a，可动铁芯 120 的轴部 121 的端部从该开口部 103a 向外侧突出。另外，在线圈架 140 的轴部区域 141 与支架盖区域 144 的交叉区域，设置有突出到支架盖 103 侧的凸部 141a，在支架盖 103 上设置有接纳该凸部 141a 的凹部 103b。

（作用、效果）

在由上述结构构成的电磁气阀 100 中，当电流流过线圈体 160 时，象图 2 所示的那样，在可动铁芯 120 的凸缘部 122，由于在橡胶密封垫 150 的周围能够确保足够的磁极面积，故磁阻变小，朝向固定铁芯 110 的磁通 M 的流动顺利。另外，在可动铁芯 120 的凸缘部 122 的外周侧面，延伸有由非磁性体的材质构成的线圈架 140 的延长部区域 143，由此，按照确实朝向固定铁芯 110 侧的方式对磁通 M 进行导向。

在这里可知，固定铁芯 110 和可动铁芯 120 的凸缘部 122 之间的间隙(L)的磁阻由下述的公式 (1) 表示。

$$R=L/(S\mu_o)\cdots\text{式 (1)}$$

（磁阻：R，间隙间距离：L，磁极面积：S，空气的相对磁导率： μ_o ）

根据该式 (1) 可知，为了减小磁阻 R，提高磁路效率，需要增加磁极面积 (S)，确保驱动力。本发明在进行电磁气阀的小型化时，着眼于此，通过下述的方式而实现，即，使可动铁芯 120 为由轴部 121 和凸缘部 122 构成的凸缘型，从而即使为了确保线圈体积而减小可动铁芯 120 的直径 ($\phi 1$)，也不减小与固定电极相对向的磁极面积，能够充分确保用于封闭喷嘴 112 的驱动力。

另外，通过在围绕可动铁芯 120 轴部 121 的线圈架 140 轴部区域 141 和支架主体 102 的内周面之间的空间容置线圈体 160，在确保线圈部体积的同时，也可减小支架 101 的外径尺寸，其结果是，可使电磁气阀 100 小型化。

另外，通过在可动铁芯 120 上设置凸缘部 122，另外，在线圈架 140 上设置沿凸缘部 122 延伸的凸缘部区域 142，而设置停止区域，该停止区域，

在通过螺旋弹簧 130 的加载力，而可动铁芯 120 沿线圈架 140 移动时，通过凸缘部 122 的与固定铁芯 110 相反一侧的面和线圈架 140 的凸缘部区域 142 接触，限定可动铁芯 120 向着从固定铁芯 110 离开方向的移动距离。

由此，由于无需对可动铁芯端部限定移动距离，故可使可动铁芯 120 的轴部 121 的端部从支架盖 103 的开口部 103a 向外侧突出。其结果是，象图 3 所示的那样，支架盖 103 的开口部 103a 的端面与可动铁芯 120 的轴部 121 的侧面之间的间隙（距离：L2）可仅仅设置为可动铁芯 120 可滑动的间隙距离，这样，可尽可能地减小该间隙（距离：L2）。其结果是，降低该间隙（距离）的、支架盖 103 和可动铁芯 120 之间的磁阻（参照式 1），提高磁路效率。

另外，优选在支架 103 和线圈架 140 之间，设置有上述的凸部 141a、与接纳该凸部 141a 的凹部 103b，作为进行两者之间的定位的定位区域。

此外，图 4 表示以本实施形式的电磁气阀 10 为模型的磁通密度和磁通分析结果。本分析结果为 1/4 的 CAE 分析模型。根据该分析结果也表明，可动铁芯 120 的凸缘部 122、以及支架盖 103 的开口部 103a 的端面和可动铁芯 120 的轴部 121 的侧面之间的间隙的磁通 M 并不极度集中，而顺利地流动。

还有，在上述实施形式中，是采用可动铁芯 120 的凸缘部 122、与线圈架 140 的凸缘部区域 142 而形成停止区域，但是，为了限定可动铁芯 120 向着从固定铁芯 110 离开方向的移动距离，也可另外设置在可动铁芯 120 的侧面侧和线圈架 140 之间相互卡合的区域，将该卡合区域作为停止区域。

虽然具体地对本发明进行了描述和图示，但是，显然理解到，上述描述仅仅是通过图示和实施形式给出，不应按照限定方式考虑，本发明的实质和范围仅仅通过后附的权利要求限定。

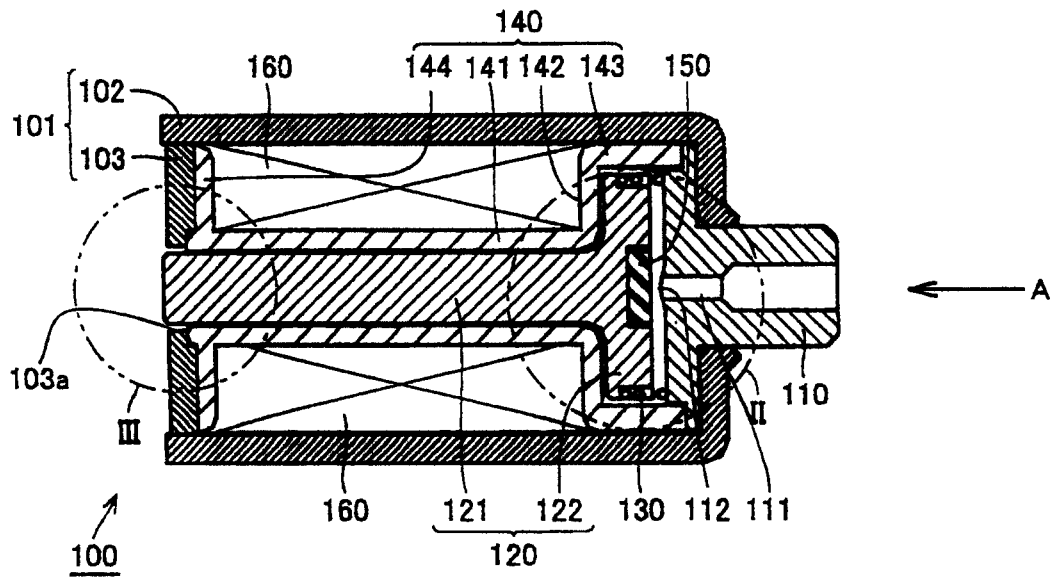


图 1

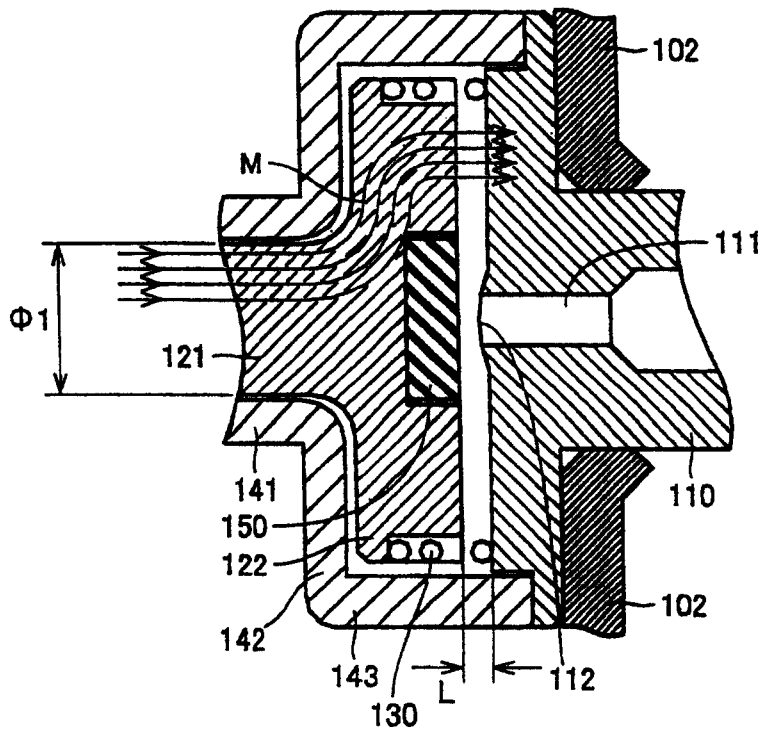


图 2

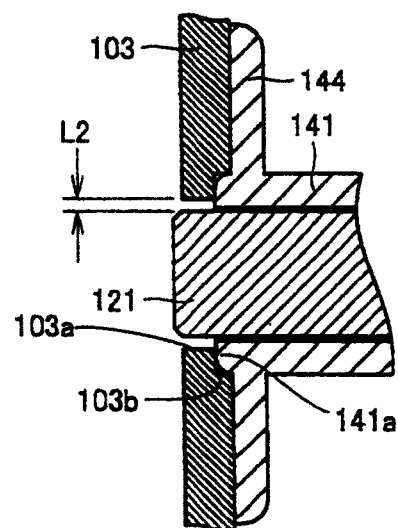


图 3

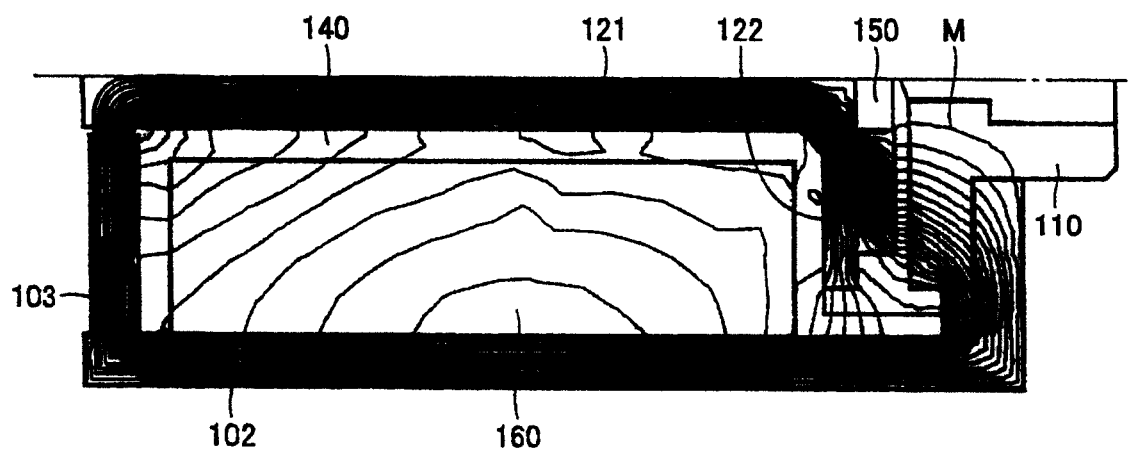


图 4

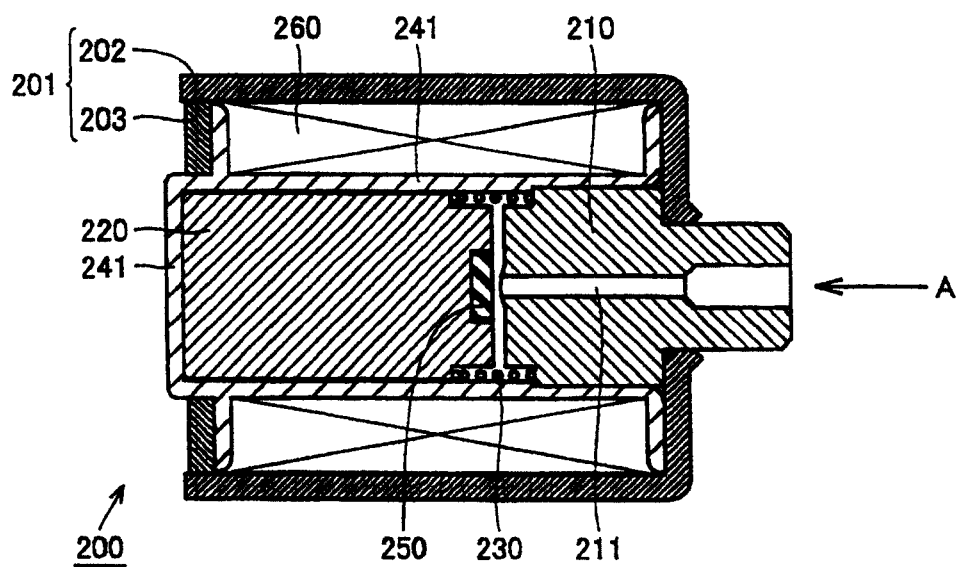


图 5

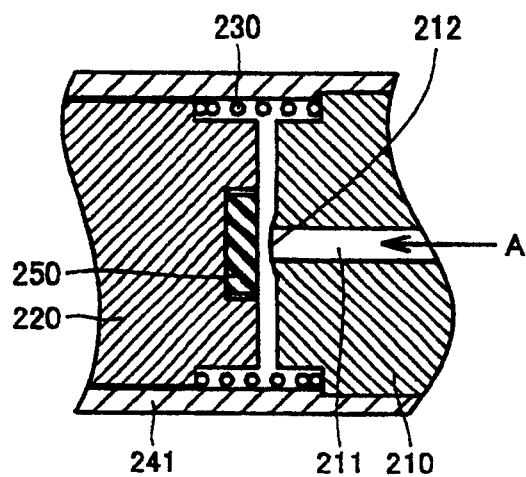


图 6

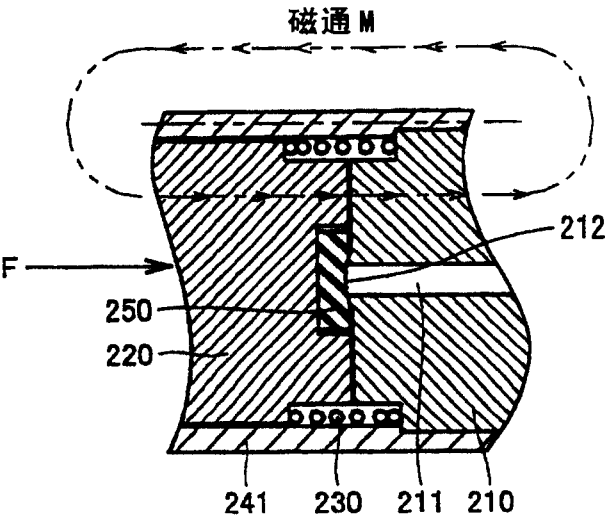


图 7

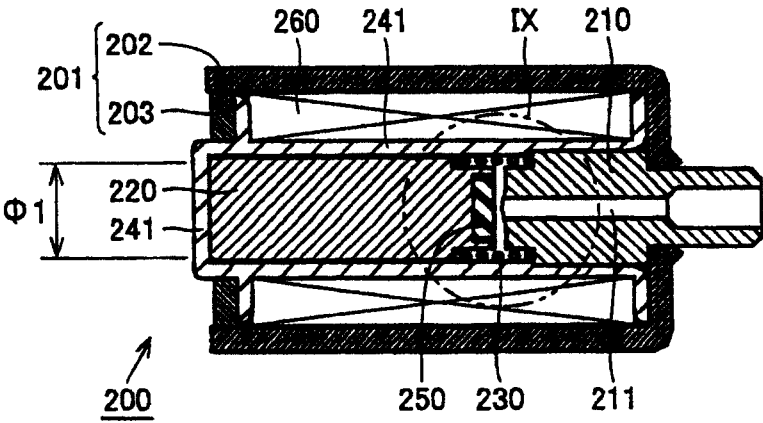


图 8

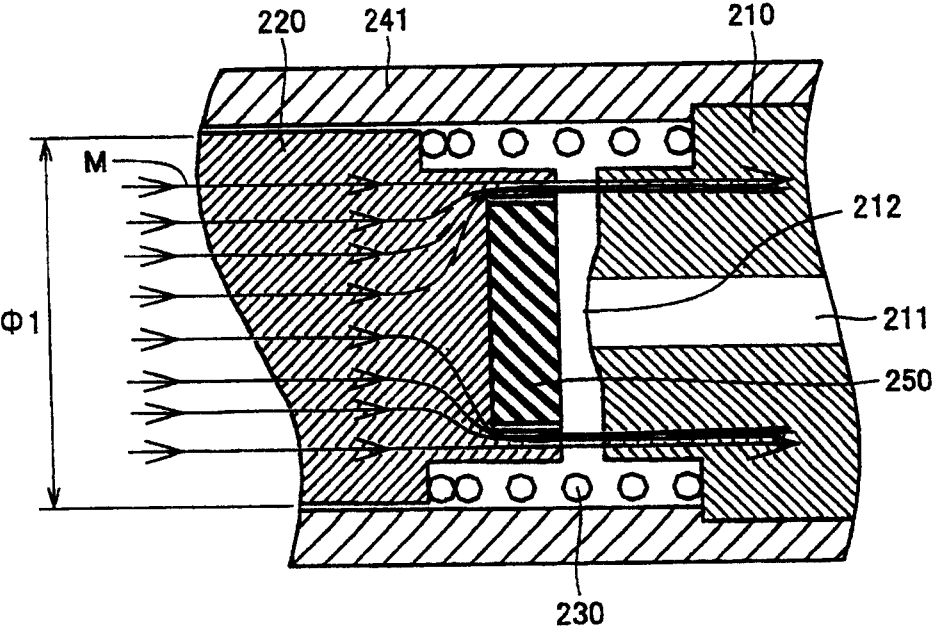


图 9

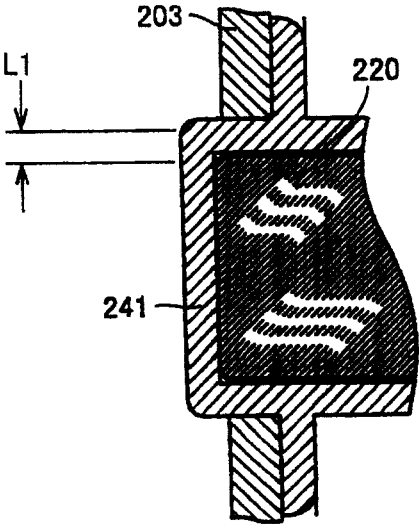


图 10