

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F01L 9/04 (2006.01)

F16K 31/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610107573.X

[43] 公开日 2007年2月7日

[11] 公开号 CN 1908388A

[22] 申请日 2006.7.26

[21] 申请号 200610107573.X

[30] 优先权

[32] 2005.8.2 [33] JP [31] 2005-224438

[71] 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县丰田市

[72] 发明人 杉江丰 浅野昌彦

[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 陆弋车文

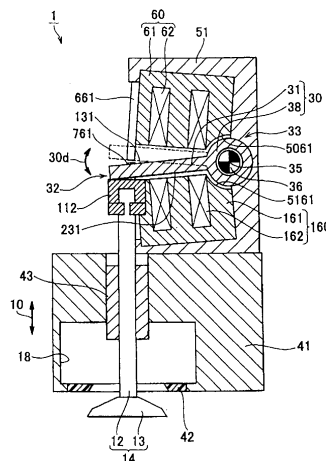
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 13 页

[54] 发明名称

电磁驱动阀

[57] 摘要

一种电磁驱动阀(1)，包括阀元件(14)，主体(51)，阀盘(30)和下电磁铁(160)。该阀元件(14)包括阀杆(12)并且沿着该阀杆延伸的方向往复运动。该主体(51)设置在远离该阀元件(14)的位置。该阀盘(30)包括与该阀杆(12)一起运动的驱动端(32)和由该主体(51)支撑的枢转端(33)，并且该枢转端(33)能够摆动。该阀盘(30)绕在该枢转端(33)伸出的中心轴线(35)摆动。该下电磁铁(160)设置成面向该阀盘(30)。该下电磁铁(160)包括由磁性材料制造的芯(161)和绕在该芯(161)上的线圈(162)。该中心轴线(35)被由磁性材料制造的该阀盘(30)的圆柱形支承部分(38)环绕。该芯(161)具有面向该支承部分(38)的圆柱形表面(5161)。



1. 一种由电磁力操作的电磁驱动阀，其特征在于包括：
包含阀轴（12）并沿着该阀轴（12）延伸的方向往复运动的阀元件（14）；

从与该阀轴（12）一起运动的驱动端（32）延伸到枢转端（33）的摆动构件（30），并且该摆动构件（30）绕着在枢转端（33）延伸的中心轴线（35）摆动；

支撑该摆动构件（30）的支撑构件（51）；以及

设置成面向该摆动构件（30）的电磁铁（60，160），

其中，该电磁铁（60，160）包含由磁性材料制造的芯（61，161），和绕在该芯上的线圈（62，162），

其中，该中心轴线（35）被由磁性材料制造的该摆动构件（30）的圆柱形部分（38）围绕，以及

其中，该芯（61，161）具有面向该摆动构件（30）的圆柱形部分（38）的圆柱形部分（5061，5161）。

2. 如权利要求1所述的电磁驱动阀，其中：

该电磁铁包含设置在该摆动构件（30）上方的上电磁铁（60）和设置在该摆动构件（30）下方的下电磁铁（160）；

朝着该摆动构件（30）延伸的、由磁性材料制造的伸出部分（661，761）在驱动端（32）侧的部分处设置在上电磁铁（60）和下电磁铁（160）的每个芯（61，161）中；以及

当该摆动构件（30）位于中间位置时，该摆动构件（30）的圆柱形部分（38）和上电磁铁（60）的芯（61）的圆柱形部分（5061）之间的距离不同于该摆动构件（30）的圆柱形部分（38）和下电磁铁（160）的芯（161）的圆柱形部分（5161）之间的距离，并且，在驱动端（32）侧的所述部分处设置在上电磁铁（60）的芯（61）中的该伸出部分（661）和该摆动构件（30）之间的距离不同于在驱动端（32）侧的所述部分处设置在下电磁铁（160）的芯（161）中的该伸出部分（761）和该摆动构件（30）

之间的距离。

3. 如权利要求1所述的电磁驱动阀，其中，随着该摆动构件（30）的摆动，该摆动构件（30）的圆柱形部分（38）和该芯（61，161）的圆柱形部分（5061，5161）之间的距离发生变化。

4. 如权利要求1所述的电磁驱动阀，其中，在该摆动构件（30）的圆柱形部分（38）中形成狭缝（238）。

5. 如权利要求2所述的电磁驱动阀，其中，该摆动构件（30）的圆柱形部分（38）和上电磁铁（60）的芯（61）的圆柱形部分（5061）之间的距离小于该摆动构件（30）的圆柱形部分（38）和下电磁铁（160）的芯（161）的圆柱形部分（5161）之间的距离。

6. 如权利要求1至5中任何一项所述的电磁驱动阀，其中，该摆动构件（30）的圆柱形部分（38）包括具有减小的外径的凹进部分（138）。

7. 一种由电磁力驱动的电磁驱动阀，其特征在于包括：

阀元件（14）；

支撑构件（51）；

摆动构件（30），其由该支撑构件（51）支撑并包括相互连接的上阀盘（30）和下阀盘（30），每个所述阀盘（30）包括圆柱形部分（38），并且每个所述阀盘（30）围绕不同的轴线（35）摆动；以及电磁铁（60），其设置在所述阀盘（30）之间并包含由磁性材料制造的芯（61）和绕在该芯（61）上的至少一个线圈（62，162），所述芯（61）具有面向所述阀盘（30）的圆柱形部分（38）的圆柱形部分（5061，5161），并且所述上、下阀盘（30）摆动所围绕的每根轴线（35）被所述阀盘（30）的不同的圆柱形部分（38）围绕。

8. 如权利要求7所述的电磁驱动阀，其中，该上阀盘（30）和下

阀盘（30）由杆（1012）连接。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的电磁驱动阀，其中，所述上阀盘（30）和下阀盘（30）摆动，使得该阀元件（14）在其打开和关闭位置之间运动。

10. 如权利要求 7 或 8 所述的电磁驱动阀，其中，在该关闭位置，该阀元件（14）被密封地设置。

电磁驱动阀

技术领域

本发明总的涉及一种电磁驱动阀。更具体地说，本发明可应用于，例如，由弹性力和电磁力运行、用于内燃机的枢转型电磁驱动阀。

背景技术

美国专利6,467,441号公开了电磁驱动阀的一个例子。在常规的电磁驱动阀中，阀盘和电磁铁之间的间隙很大，并且在中心线侧上的电磁力很小。因此，很难获得大的初始驱动力。而且，为了获得大的初始驱动力所需要的电流量很大。这增加消耗的电力量

鉴于上述问题，本发明的目的是提供一种能够减少消耗的电力量并仍然提供足够的驱动力的电磁驱动阀。

发明内容

根据本发明的电磁驱动阀由电磁力驱动。该电磁驱动阀包括阀元件、摆动构件、支撑构件和电磁铁。该阀元件包括阀轴，并且沿该阀轴延伸方向往复运动。该摆动构件从与该阀元件一起的驱动端延伸到枢转端。该摆动构件绕在该枢转端上延伸的中心线摆动。该支撑构件支撑该摆动构件。该电磁铁设置成面向该摆动构件。该电磁铁包括由磁性材料制造的芯和绕在该芯上的线圈。该中心线被由磁性材料制造的摆动构件的圆柱形部分围绕。该芯具有面向摆动构件的圆柱形部分的圆柱形部分。

在具有前述结构的电磁驱动阀中，该中心线被圆柱形部分围绕，并且芯也具有圆柱形部分。因此，即便当该摆动构件被驱动到最大程度时，该两个圆柱形部分之间的距离能够保持在很小的恒定值，并且

能够获得所需要的电磁力。结果，能够减少消耗的电力量。

在该电磁驱动阀中，电磁铁可以包括位于该摆动构件上面的上电磁铁，和位于该摆动构件下面的下电磁铁。伸向该摆动构件、由磁性材料制造的伸出部分可以在驱动端侧的部分处设置在该上磁铁和下磁铁的每个芯中。当该摆动构件处于中间位置时，该摆动构件的圆柱形部分和上磁铁芯的圆柱形部分之间的距离可以不同于该摆动构件的圆柱形部分和下磁铁芯的圆柱形部分之间的距离，并且，在驱动端侧的该部分处设置在该上磁铁芯中的该伸出部分和该摆动构件之间的距离可以不同于在驱动端侧的所述部分处设置在下磁铁芯中的该伸出部分和该摆动构件之间的距离。由于这种结构，当摆动构件处于中间位置时，由于前述的距离不同，在上部区域的电磁力大于下部区域的电磁力，或者在下部区域的电磁力大于上部区域的电磁力。结果，当电磁驱动阀开始运行时能够减少消耗的电力量。

当摆动构件摆动时，该摆动构件的圆柱形部分和芯的圆柱形部分之间的距离可以变化。由于这种结构，在预定的旋转角度处能够获得所需要的电磁力。

在该摆动构件的圆柱形部分中可以形成狭缝。由于这种结构，可以减少磁通量的泄漏，并且能够获得电磁力。

根据本发明，能够提供减少消耗的电力量并且仍然提供足够驱动力的电磁驱动阀。

以下，将参考附图描述本发明的实施例。在下面的实施例中，同样的或相应的部分用同样的附图标记表示，并且其说明将不再重复。

附图说明

从下面参考附图对示例性实施例的描述，本发明的前述和其他目

的、特征和优点将变得很清楚，其中同样或相应的部分用同样的附图标记表示，其中

图1是根据第一实施例的电磁驱动阀的剖视图；

图2是图1中所示下电磁铁和阀盘的透视图；

图3是下电磁铁和阀盘的放大剖视图；

图4是根据对比例的下电磁铁和阀盘的剖视图；

图5是根据第二实施例的电磁驱动阀的剖视图；

图6是示出图5所示的电磁驱动阀的升程量和电磁力之间关系的曲线图；

图7是根据第三实施例的电磁驱动阀的剖视图；

图8是图7所示阀盘的放大剖视图；

图9是描绘图7所示电磁驱动阀运行的剖视图；

图10是描绘图7所示电磁驱动阀运行的剖视图；

图11是根据第四实施例的电磁驱动阀的剖视图；

图12是图11所示阀盘的放大剖视图；

图13是描绘图11所示电磁驱动阀运行的剖视图；

图14是另一种电磁阀的剖视图；以及

图15是根据第五实施例的电磁驱动阀的剖视图。

具体实施方式

图1是根据第一实施例的电磁驱动阀的剖视图。如图1所示，电磁驱动阀1包括主体51、上电磁铁60、下电磁铁160、阀盘30和阀元件14。该上电磁铁60和下电磁铁160安装于该主体51。该阀盘30设置在该上电磁铁60和下电磁铁160之间。该阀元件14由阀盘30驱动。

该主体51具有U形截面并用作底座件。各种部件安装于该主体51。该上电磁铁60包括由磁性材料制造的芯61，和绕在该芯61上的线圈62。该下电磁铁160包括由磁性材料制造的芯161，和绕在该芯161上的线圈162。当每个线圈62和162被励磁时，产生磁场。该阀盘30被该磁场驱动。该阀盘30设置在上电磁铁60和下电磁铁160之间，并且被其吸引力

吸引于该上电磁铁60或下电磁铁160。结果，阀盘30在上电磁铁60和下电磁铁160之间往复运动。该阀盘30的往复运动传递给阀杆12。

该电磁驱动阀1由电磁力运行。该电磁驱动阀1包括阀元件14、主体51、阀盘30，以及上电磁铁60和下电磁铁160。该阀元件14包括用作阀轴的阀杆12，并且沿该阀杆12的延伸方向往复运动（即箭头10所示的方向）。用作支撑构件的主体51设置在距该阀元件14远的位置。该阀盘30包括与阀杆12一起运动的驱动端32，和由该主体件51支撑并使其能够摆动的枢转端33。该阀盘30绕在该枢转端33延伸的中心轴线35摆动或枢转。该阀盘30用作摆动构件。该上电磁铁60和下电磁铁160设置成面向阀盘30。该上电磁铁60包括由磁性材料制造的芯61，和绕在该芯61上的线圈62。该下电磁铁160包括由磁性材料制造的芯161，和绕在该芯161上的线圈162。该中心轴线35被由磁性材料制造的阀盘30的圆柱形支承部分38围绕。该芯61具有面向该支承部分38的圆柱形表面5061。该芯161具有面向该支承部分38的圆柱形表面5161。在这个实施例中的电磁驱动阀1构成诸如汽油机或柴油机的内燃机的进气阀或排气阀。在这个实施例中，该阀元件14用作设置在进气口18的进气阀。但是，本发明可以应用于，例如，该阀元件14用作排气阀的情况。

该电磁驱动阀1是枢转型的电磁阀。该阀盘30用作运动机构。该主体51设置在气缸盖41上。该下电磁铁160设置于该主体51的下部区域。该上电磁铁60设置该主体51的上部区域。该下电磁铁160包括由铁制成的芯161，和绕在该芯161上的线圈162。通过向该线圈162供给电流，在该线圈162周围产生磁场。阀盘30被这个磁场吸引到下电磁铁160。该上电磁铁60包括由铁制成的芯61，和绕在该芯161上的线圈62。通过向该线圈62供给电流在该线圈62周围产生磁场。阀盘30被这个磁场吸引到上电磁铁60。

该上电磁铁60的线圈62可以连接于下电磁铁160的线圈162。可选地，线圈62可以与线圈162分开。绕在该芯61上的线圈62的匝数不限于

特定的数目。绕在该芯161上线圈162的匝数也不限于特定的数目。

该阀盘30包括臂部分31和支承部分38。该臂部分31从驱动端32延伸到枢转端33。该臂部分31被上电磁铁60或下电磁铁160吸引。结果，该臂部分31沿着由箭头30d所示的方向摆动（枢转）。该支承部分38安装在该臂部分31的端部。该臂部分31绕该支承部分38枢转。该臂部分31的上表面131能够接触上电磁铁60。该臂部分31的下表面231能够接触下电磁铁160。该下表面231与非磁性体112接触。

该支承部分38具有圆柱形形状。转矩杆36容纳在该支承部分38里面。该转矩杆36的端部通过花键配合安装于主体51。该转矩杆36的另一端部安装于支承部分38。因此，当该支承部分38将要枢转时，阻止该运动的力从转矩杆36施加给支承部分38。因此，该支承部分38总是被朝着中间位置推动。

该阀盘30的驱动端32经由非磁性体112压阀杆12。该阀杆12由杆导向件43引导。

该主体51设置在气缸盖41上。进气口18设置在该气缸盖41的下部区域。吸入空气通过每个进气口18进入燃烧室。也就是，空气燃油混合物或空气通过每个进气口18。阀座42设置在该进气口18和燃烧室之间。该阀座42增加阀元件14可密封性。

用作进气阀的该阀元件14安装于气缸盖41。该阀元件14包括阀杆12和钟形部分13。该阀杆12沿着纵向延伸。该钟形部分13设置在该阀杆12的端部。该阀杆12由杆导向件43引导。该阀元件14能够沿着箭头10所示的方向往复运动。

该上电磁铁60和下电磁铁160分别具有伸出部分661和761。每个伸出部分661和761由磁性材料制造。该伸出部分661和761朝该阀盘30延

伸。

图2是图1中的下电磁铁和阀盘的透视图。如图2所示，该下电磁铁160包括芯161和线圈162。该芯161包括凹进部分。该线圈162安装在该凹进部分中。由磁性材料制造的该伸出部分761被焊接于由电磁钢片等制造的芯161上。该伸出部分761在驱动端32一侧（即与枢转端33相比，比较靠近该驱动端32的一侧）延伸。该伸出部分761设置成减小该下电磁铁160和该阀盘30之间的距离（间隙）。该伸出部分761不是必须需要设置。图1所示的该伸出部分661也不是必须需要设置。该伸出部分761不接触阀盘30。

图3是下电磁铁和阀盘的放大剖视图。如图3所示，该下电磁铁160包括具有E形截面的芯161，和绕在该芯161上的线圈162。在芯161中，圆柱形表面5161靠近支承部分38形成。该圆柱形表面5161沿着该支承部分38的外表面形成。该圆柱形表面5161构成由虚线所示的磁路2161的一部分。该磁路2161经过的部分由磁性材料制造。由于形成了这个磁路，该臂部分31被吸引到下电磁铁160。由于该阀盘30和下电磁铁160之间的间隙（距离）变得较小，因此较大的电磁力被施加。在这个实施例中，转矩杆36被由磁性材料制造的圆柱形支承部分38围绕。该芯161的圆柱形表面5161面向该支承部分38。该圆柱形表面5161和该支承部分38之间的距离短并且恒定。因此，不管阀盘30的位置如何，该间隙总是很小。因此，磁通量的密度增大。也就是说，如图3所示，当阀盘30不接触该芯161时，获得大的电磁力。结果，所用的电流量和消耗的电力量减少。

图4是下电磁铁和常规阀盘设置的剖视图。如图4所示，在该常规的结构中，当该阀盘30升高时，该阀盘30和该芯161的中心部分之间的间隙以及该阀盘30和在该枢转端33一侧（即与驱动端32相比，比较靠近该枢转端33一侧）上的该芯161的一部分之间的间隙相对于图1的实施例来说增大。结果，电磁力减小。为了弥补电磁力的减小，需要大的电流量。这样增加消耗的电力量。

下面描述根据第一实施例的电磁驱动阀的运行。当该电磁驱动阀1运行时，电流供给构成上电磁铁60的线圈62或构成下电磁铁160的线圈162。在第一实施例中，例如，电流供给线圈62。结果，在该线圈62周围产生磁场，并且由磁性材料制造的臂部分31和阀盘30被吸引到上电磁铁60。该臂部分31向上枢转，转矩杆36扭转，并且该转矩杆36想要沿相反的方向移动该臂部分31。但是，由于上电磁铁60的吸力很强，该臂部分31向上枢转，并且最终，上表面131接触上电磁铁60。随着臂部分31向上运动时，非磁性体112和阀杆12也向上运动。

当阀元件14处于打开位置时，该臂部分31需要向下运动。在这种情况下，供给线圈62的电流被停止，或者供给线圈62的电流量减少。结果，作用在该电磁铁60和该臂部分31之间的电磁力减小。由于转矩力由该转矩杆36施加给该臂部分31，该转矩力（弹性力）克服该电磁力，并且该臂部分31运动到图1的中间位置。然后，电流供给构成下电磁铁160的线圈162。结果，在该线圈162周围产生磁场，由磁性材料制造的臂部分31被吸引到该下电磁铁160。这时，臂部分31向下运动，使阀元件14的阀杆12能够向下运动。线圈162的吸力克服该转矩杆36的扭转力。最终，该下表面231接触该下电磁铁160。这时，阀元件14向下运动。

通过这种方式使该臂部分31反复向上和向下运动，该臂部分31沿箭头30d所示的方向枢转。当臂部分31枢转时，连接于该臂部分的支承部分38也枢转。

根据第一实施例，该转矩杆36被由磁性材料制造的圆柱形的支承部分38围绕。由于这种结构，间隙减小而电磁力增大。结果，能够减小消耗的电力量。

图5是根据第二实施例的电磁驱动阀的剖视图。如图5所示，在根据第

二实施例的电磁驱动阀中，上间隙 d_1 设置成不同于下间隙 d_2 ，并且上间隙 d_3 设置成不同于下间隙 d_4 。该上间隙 d_1 是该芯61的圆柱形表面5061和支承部分38之间的间隙（距离）。该下间隙 d_2 是下电磁铁160的芯161的表面5161和支承部分38之间的间隙（距离）。该上间隙 d_3 是该伸出部分661和该臂部分31之间的间隙（距离），该下间隙（距离） d_4 是该伸出部分761和该臂部分31之间的间隙（距离）。间隙 d_1 小于间隙 d_2 。间隙 d_3 小于间隙 d_4 。根据第二实施例的电磁驱动阀1包括伸出部分661和761。该伸出部分661设置在上电磁铁60上在驱动端32侧的部分，而该伸出部分761设置在下电磁铁160上在驱动端32侧的部分。该伸出部分661和761向该阀盘30延伸。当阀盘30处于中间位置时，该阀盘30的圆柱形支承部分38和芯61的圆柱形表面5061之间的上间隙 d_1 不同于圆柱形支承部分38和芯161的圆柱形表面5161之间的下间隙 d_2 。设置在上芯61上的在驱动端32侧部分的该伸出部分661和该臂部分31之间的上间隙 d_3 不同于设置在下芯161上的在驱动端32侧部分的该伸出部分761和该臂部分31之间的下间隙 d_4 。在这个具体的实施例中，上间隙 d_1 小于下间隙 d_2 ，并且上间隙 d_3 小于下间隙 d_4 。但是，下间隙 d_2 可以小于上间隙 d_1 ，而下间隙 d_4 可以小于上间隙 d_3 。通过使上芯61和支承部分38之间的上间隙 d_1 不同于下芯161和支承部分38之间的下间隙 d_2 ，以及使上芯61和臂部分31之间的上间隙 d_3 不同于下芯161和臂部分31之间的下间隙 d_4 ，使得上部区域的电磁力不同于下部区域的电磁力。结果，所用的电流的量减少，并且当该电磁驱动阀的运行开始时，消耗的电力量减少。下面结合图6描述电力的减少。

图6是示出在图5所示的电磁驱动阀中升程量和电磁力之间关系的曲线图。在图6中，虚线示出在上间隙等于下间隙的电磁驱动阀中升程量和电磁力之间关系。实线示出在图5所示的电磁驱动阀中升程量和电磁力之间关系。如图6所示，在根据图5的第二实施例的电磁驱动阀1中，当阀盘30处于中间位置时电磁力很大。由于上间隙 d_1 和 d_3 小，当阀盘30处于中间位置时，大电磁力作用在上部区域。也就是，在初始阶段（在中间位置）能够产生大电磁力。这样减少消耗的电力量。

图7是根据第三实施例的电磁驱动阀的剖视图。如图7所示，根据第三实施例的电磁驱动阀1与根据第一实施例的电磁驱动阀1的不同之处在于在支承部分38中设置凹进部分138。该凹进部分138在主体51一侧上的一部分处设置在该支承部分38上。在这部分处外径减小。

图8是图7所示阀盘的放大剖视图。如图8所示，该凹进部分138在该阀盘30的支承部分38的圆柱形表面中设置成不均匀的部分。而且，中心轴线35偏离该圆柱的中心。因此，在图7中该芯61的圆柱形表面5061和该支承部分38的外表面之间的间隙和该芯161的圆柱形表面5161和该支承部分38的外表面之间的间隙随着阀盘30升高而变化。在图7所示的实施例中，中心轴线35偏离该圆柱的中心。但是该中心线35不是必须需要偏离该圆柱的中心。

图9和图10的每个是描绘图7所示电磁驱动阀运行的剖视图。当阀元件14处于关闭位置时，该阀盘30如图9所示被吸引到上电磁铁60。在这种情况下，磁路2621穿过该芯61、支承部分38和臂部分31。这时，上电磁铁60的圆柱形表面5061和支承部分38之间的间隙（距离）小。同时，下电磁铁160的圆柱形表面5161和支承部分38之间的间隙大。因此，在该下电磁铁160中不形成磁路。

与图9相反，当阀元件14位于打开位置时，下电磁铁160的芯161和支承部分38之间的间隙（距离）小，而该上电磁铁60的芯61和支承部分38之间的间隙（距离）大，如图10所示。因此，在下电磁铁160中可靠地形成磁路2161，而在上电磁铁60中不形成磁路。

在具有前述结构的电磁驱动阀1中，能够增大电磁力，并且通过改变上电磁铁60的圆柱形表面5061和支承部分38之间的间隙，和下电磁铁160的圆柱形表面5161和支承部分38之间的间隙能够减少电流量和消耗的电力量。

图11是根据本发明的第四实施例的电磁驱动阀的剖视图。图12是图11所示阀盘的放大剖视图。如图11和图12所示，根据第四实施例的电磁驱动阀1不同于根据第一实施例的电磁驱动阀1，其不同之处在于在该支承部分38中形成狭缝238。通过形成狭缝238，该支承部分38的一部分完全被切开，并且露出该转矩杆36。该支承部分38具有C形截面。该狭缝238形成于该支承部分38上与该臂部分31相反一侧的部分。该狭缝238防止在该转矩杆36和中心轴线35的周围形成磁场。该狭缝238还防止形成流过该支承部分38的后侧（即与该臂部分31相反的一侧）的磁场。

图13是描绘图11所示电磁驱动阀运行的剖视图。如图13所示，当阀盘30被吸引到上电磁铁60时，穿过芯61、支承部分38和臂部分31的磁场向上移动。这时，通过支承部分38的磁通量不流向形成狭缝238的该支承部分38的后侧（即转矩杆36后面的区域）。因此，能够防止磁通量泄漏并增大电磁力。当阀盘30被吸引到下电磁铁160时，通过狭缝328减少磁通量泄漏。

图14是另一种电磁阀的剖视图。图14示出了不形成狭缝、磁通量能够如虚线所示泄漏并且形成磁路2161的情况。由于如虚线所示的磁通量泄漏，下电磁铁160将吸引阀盘30。这样会减小电磁力。

在具有根据第四实施例的前述结构的电磁驱动阀中，通过在支承部分38的外侧形成狭缝238，能够减少磁通量的泄漏，能够增大电磁力，并且减少消耗的电力。

图15是根据第五实施例的电磁驱动阀的剖视图。如图15所示，根据第五实施例的电磁驱动阀1不同于根据第一实施例的电磁驱动阀1，其不同之处在于设置两个阀盘30，即上阀盘和下阀盘。该两个阀盘30由杆1012相互连接。每个圆柱形表面5061和5161面向圆柱形的支承部分38。

根据第五实施例的电磁驱动阀具有与根据第一实施例的电磁驱动阀

同样的效果。

虽然已经描述了本发明的各种实施例,但是对这些实施例可以进行各种变化。在第一至第四实施例中的每个使用一个阀盘30。但是,在第一至第四实施例中,也可以像第五实施例一样每个使用两个阀盘30。

构成上电磁铁60的线圈62可以由一个或多个线圈构成。构成下电磁铁160的线圈162可以类似地由一个或多个线圈构成。

因此,在说明书中已经描述的本发明的实施例从各个方面来说可认为是示例性的而不是限制性的。本发明的技术范围由权利要求限定,并且旨在包含在权利要求等同物的意义和范围内的所有的变化。

本发明可以用于例如安装在车辆上的内燃机的电磁驱动阀的领域。

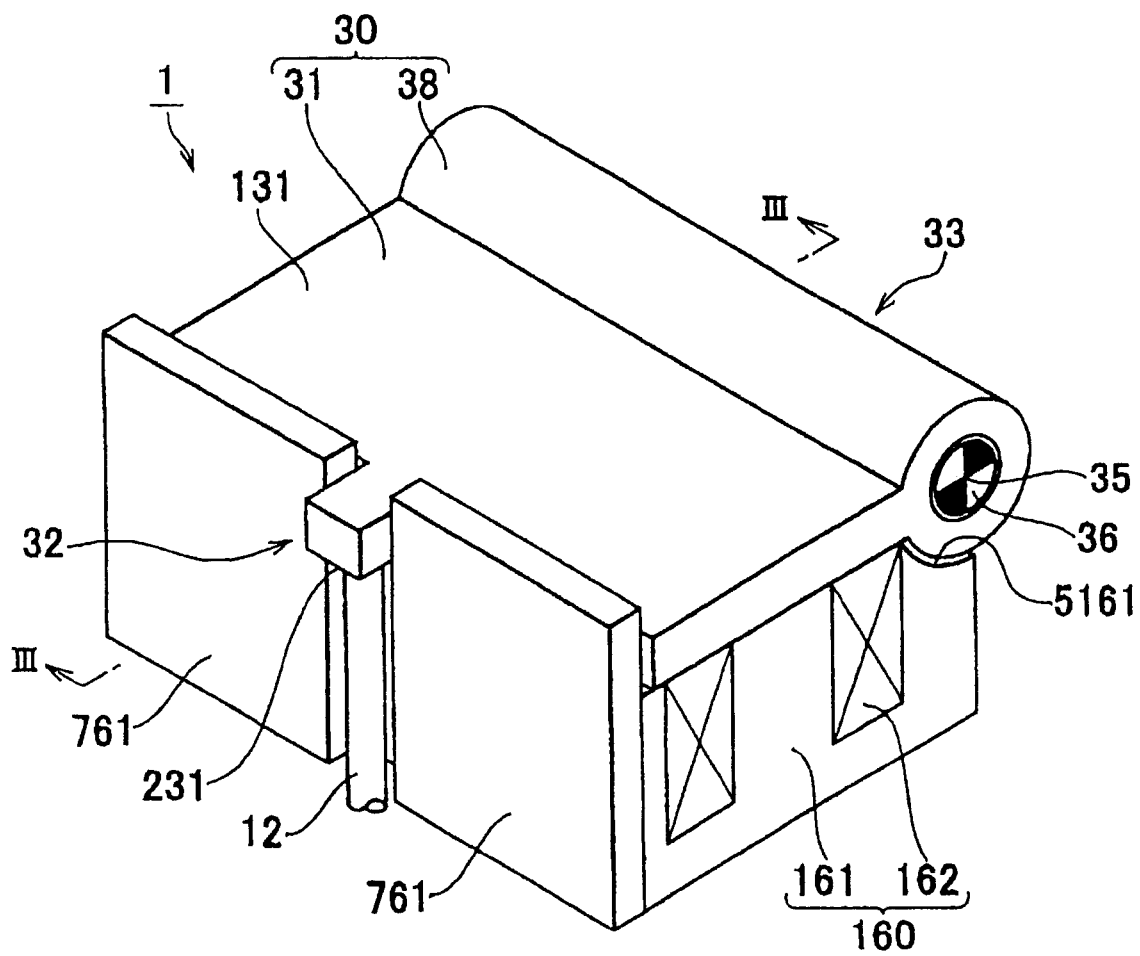


图2

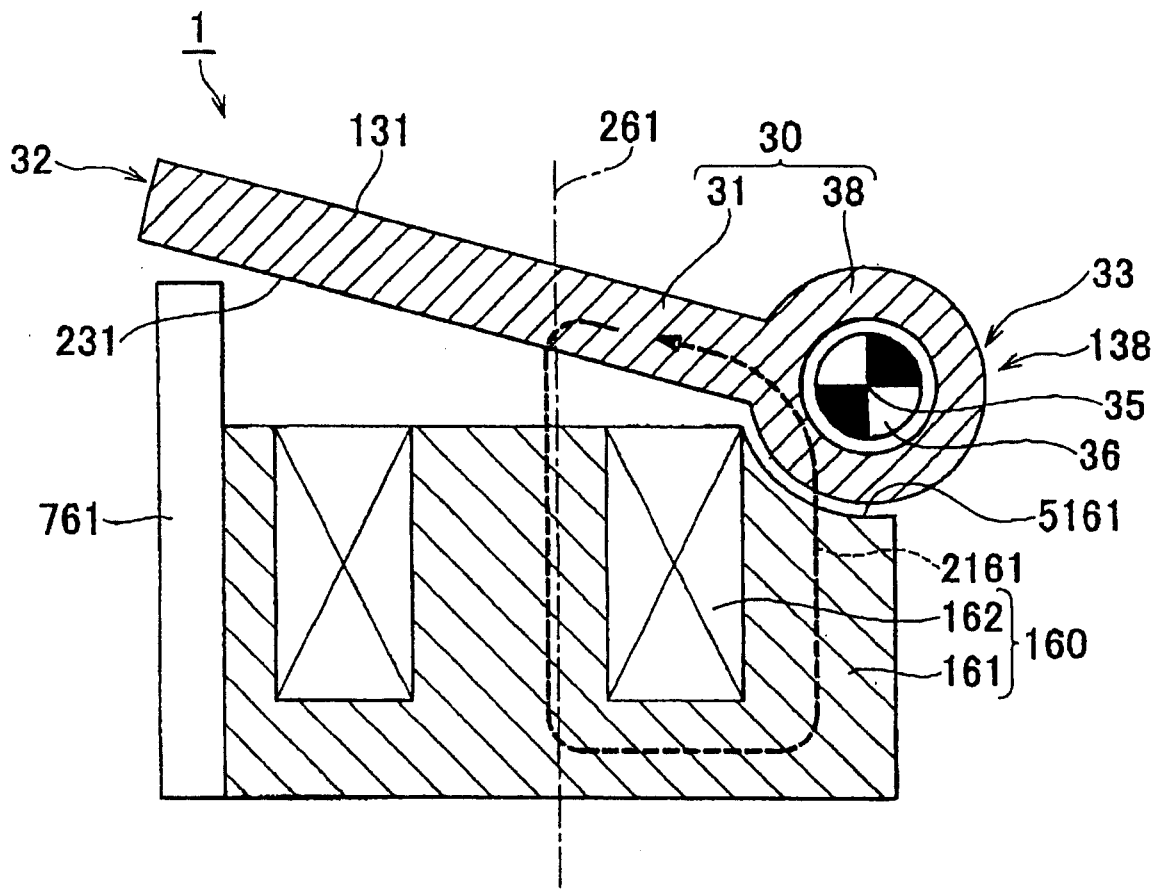


图3

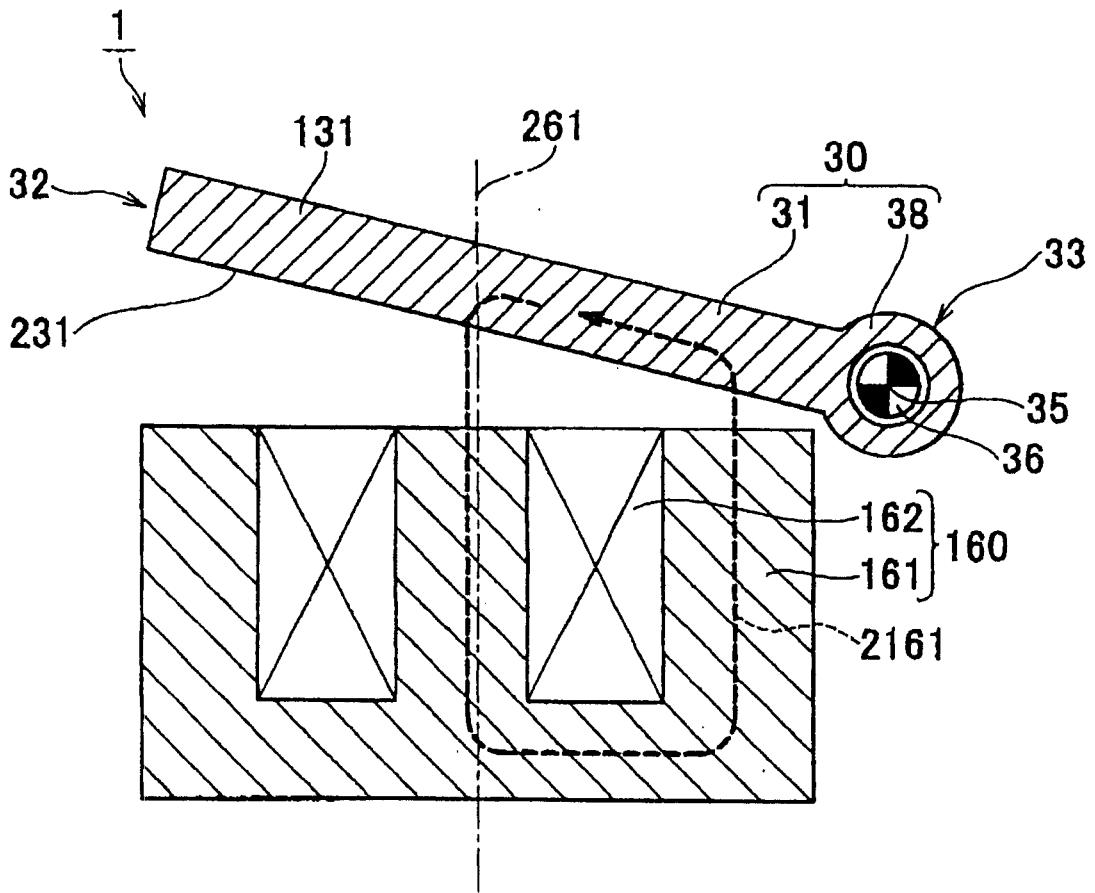


图4

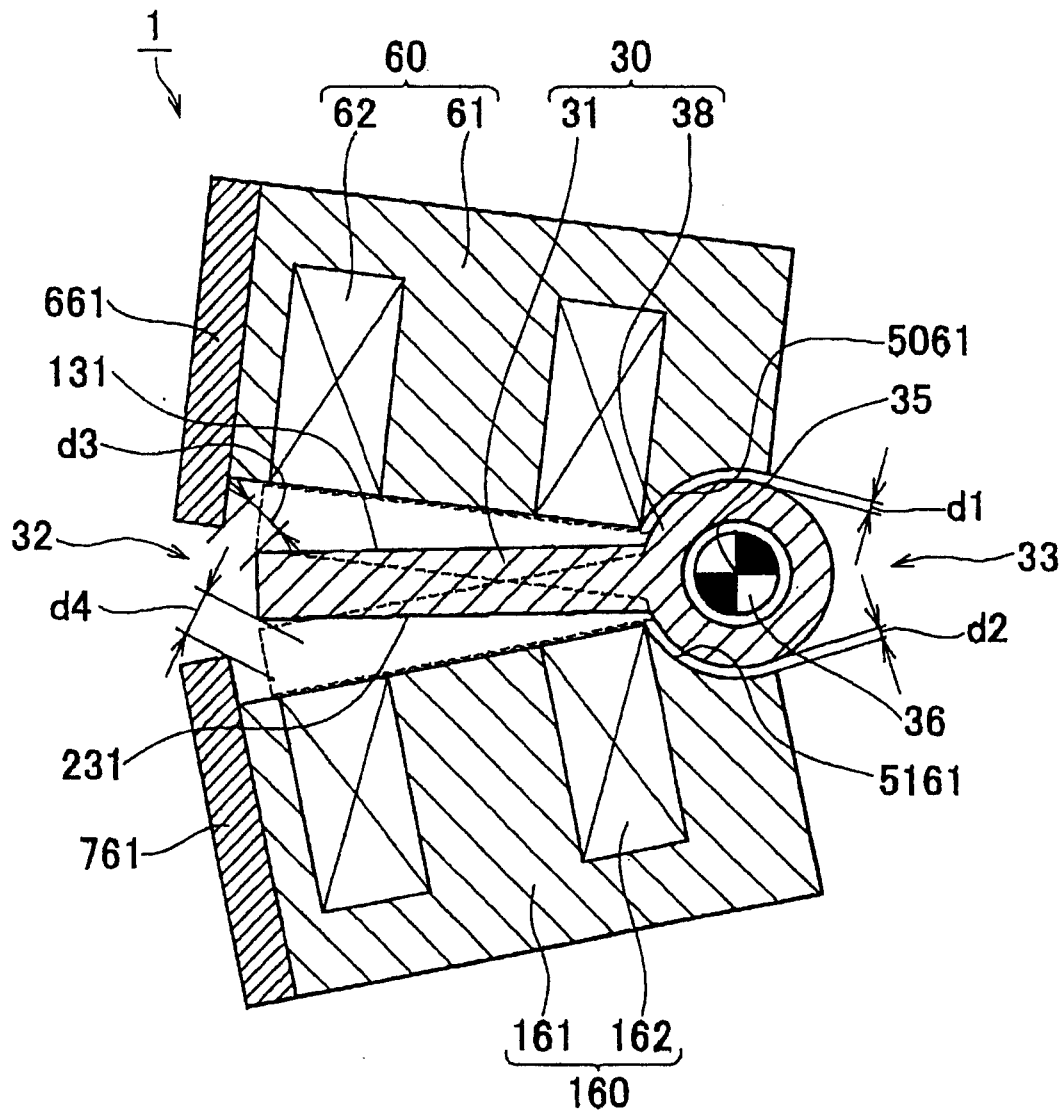


图5

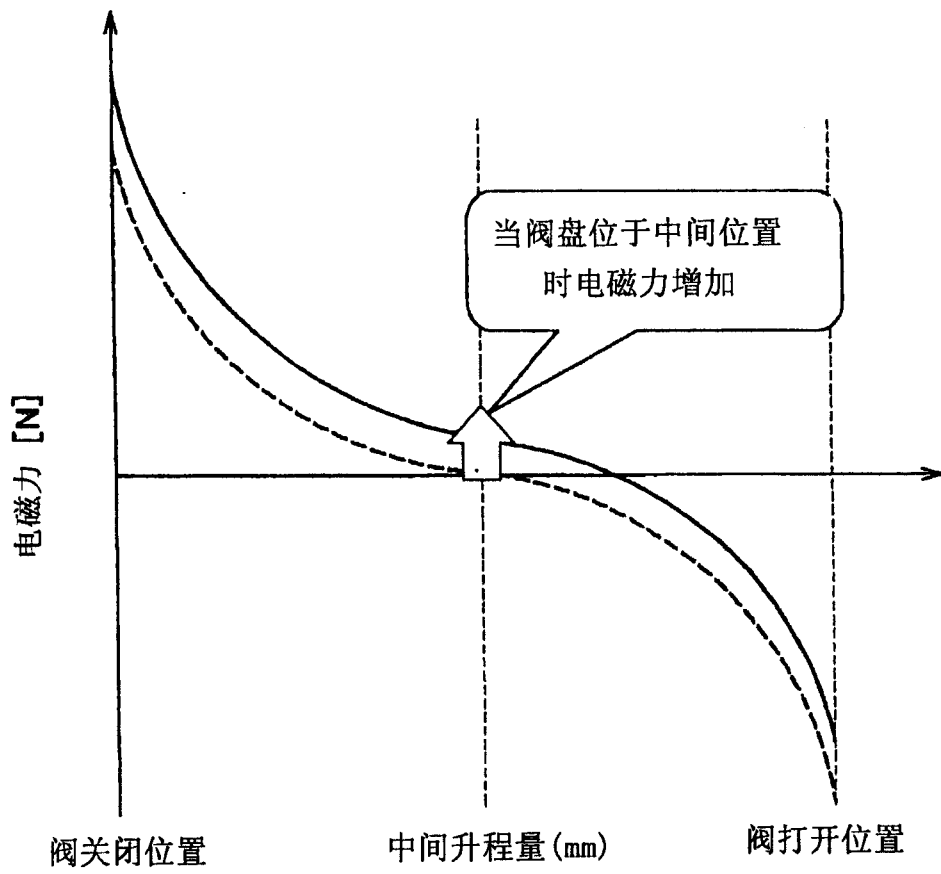


图6

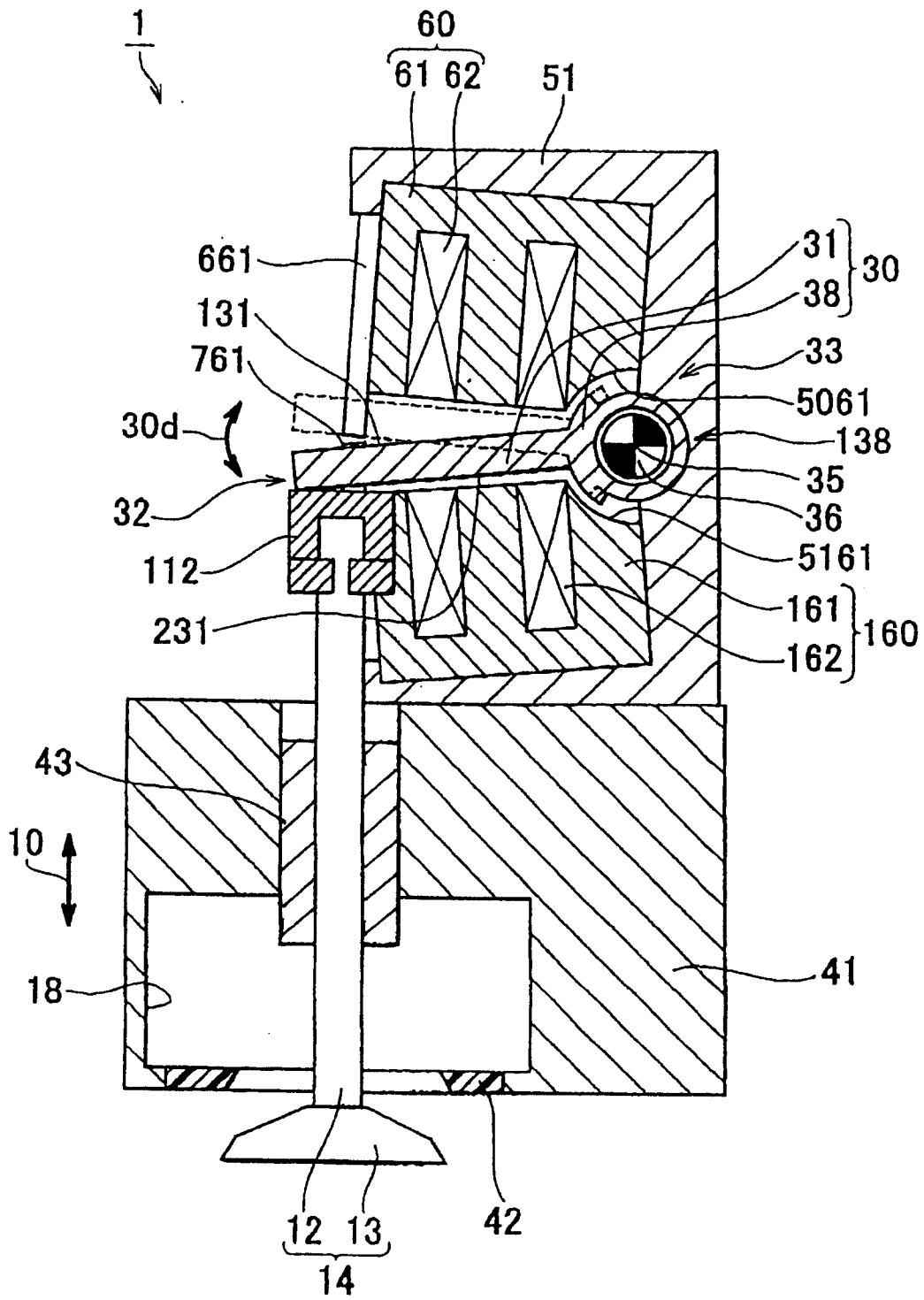


图7

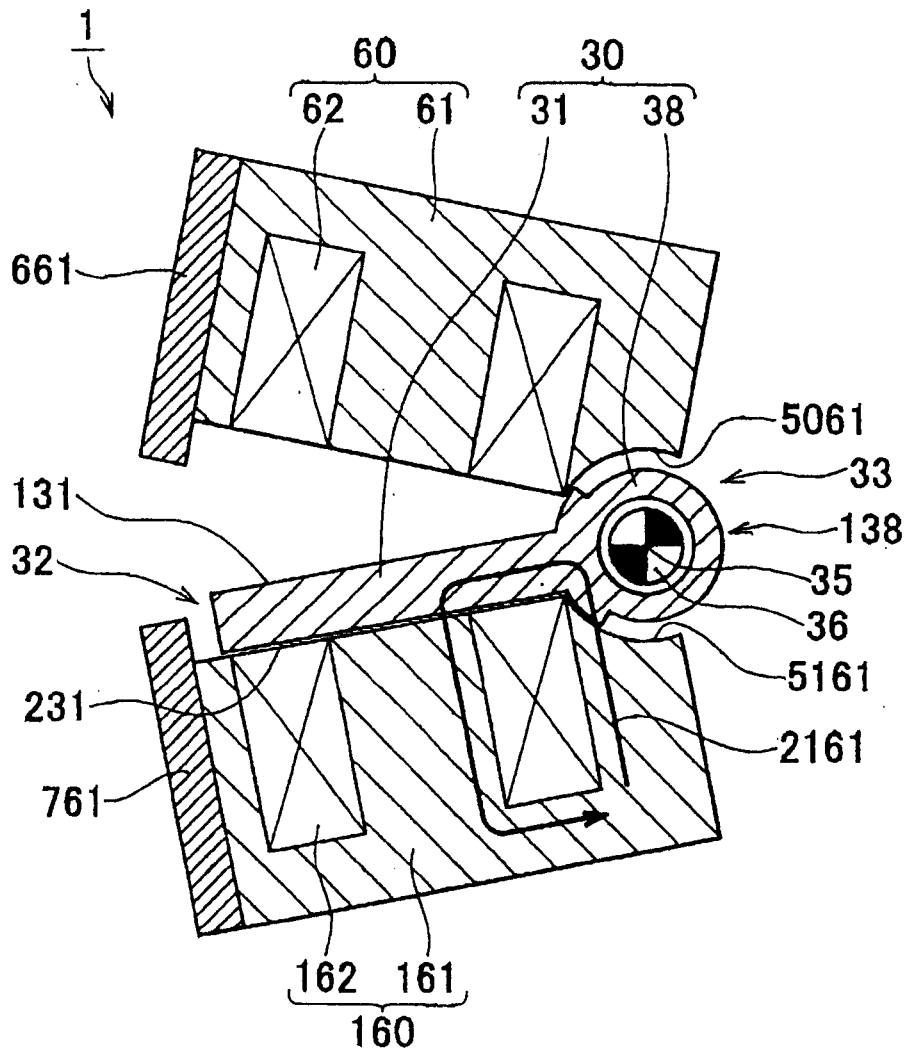


图10

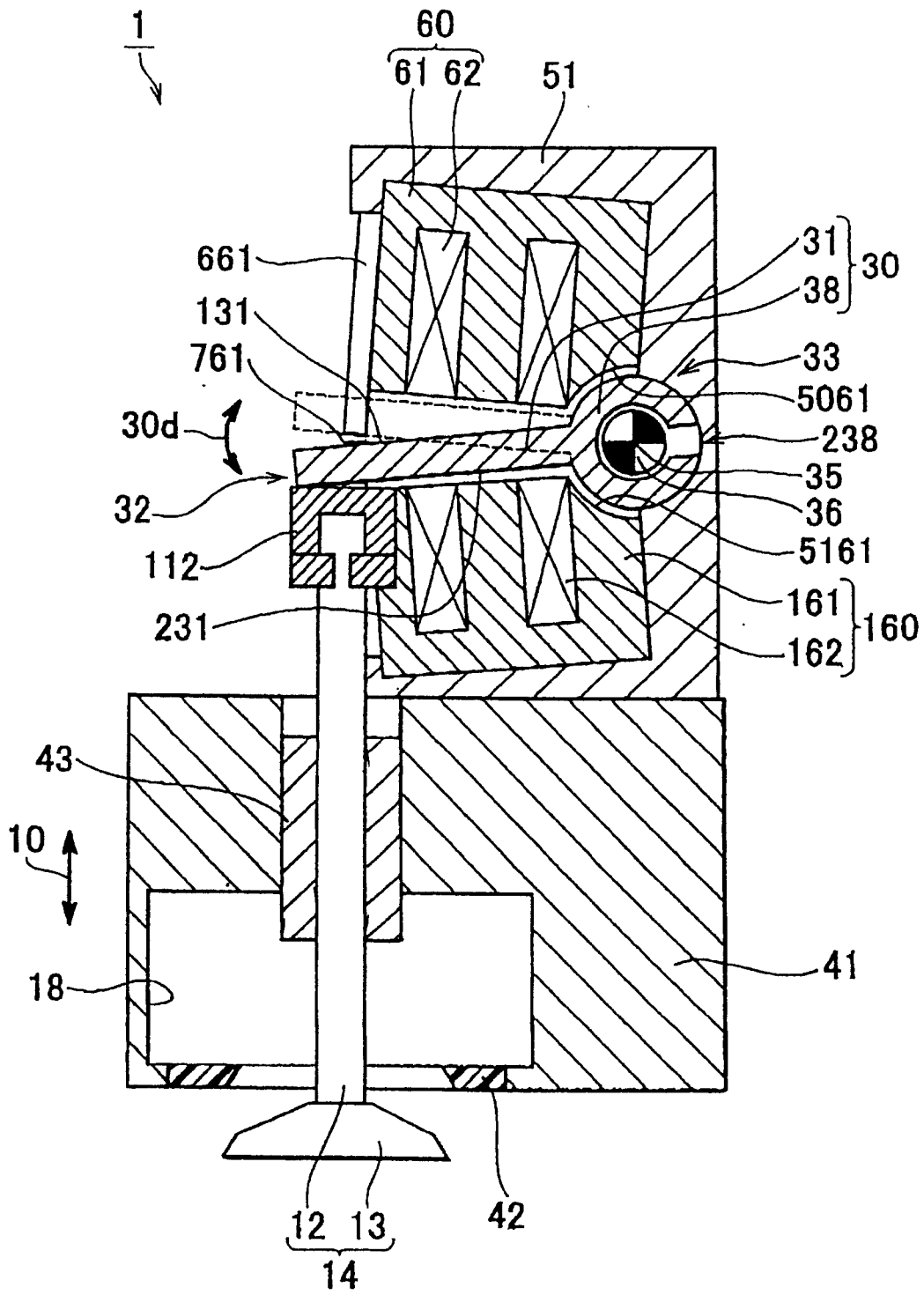


图11

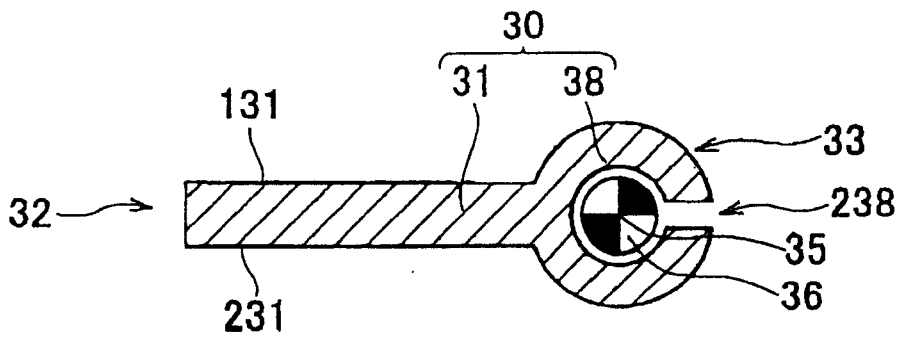


图12

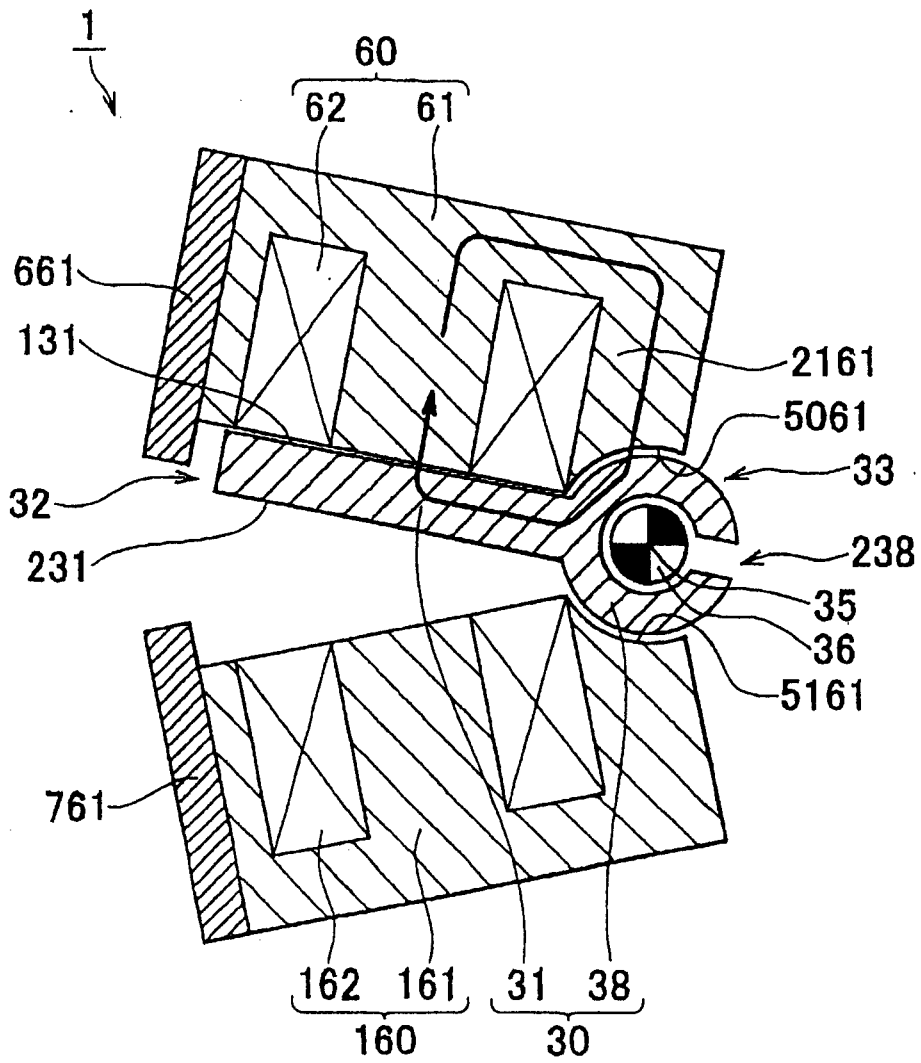


图13

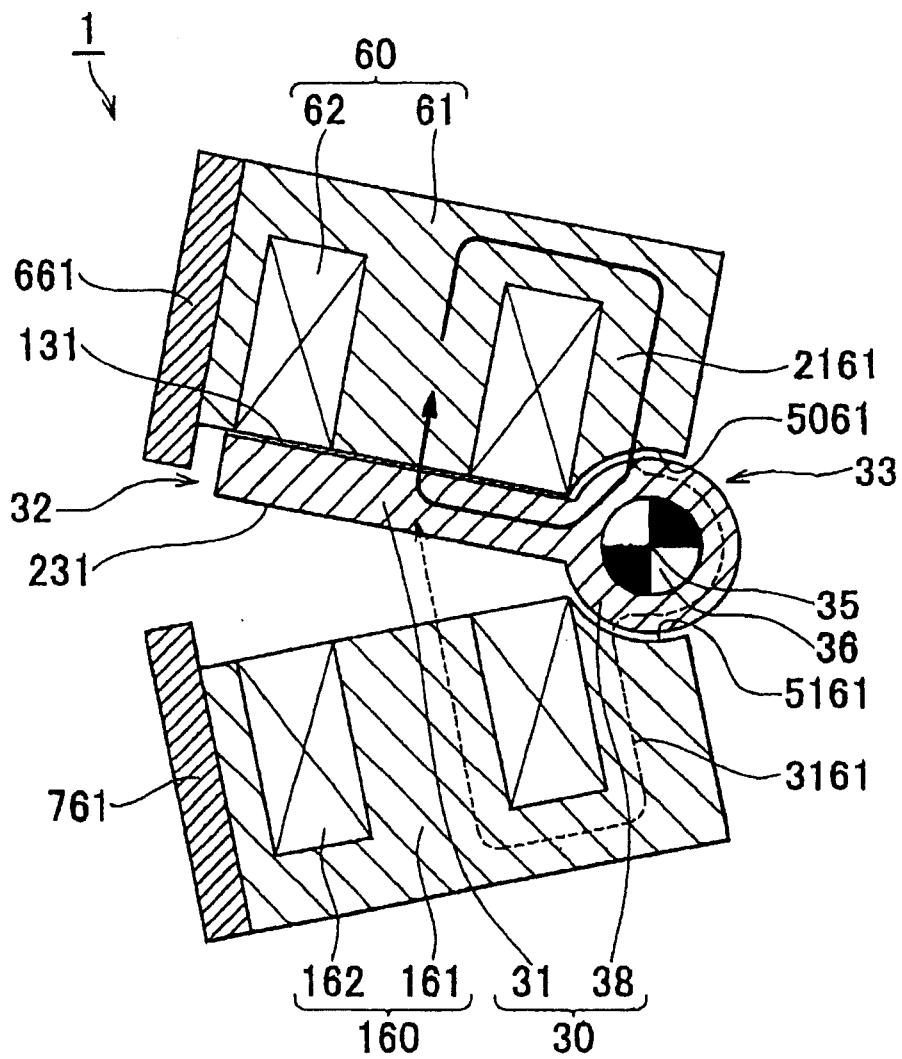


图14

