

[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] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610107578.2

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100424324C

[22] 申请日 2006.7.26

[21] 申请号 200610107578.2

[30] 优先权

[32] 2005.8.8 [33] JP [31] 2005-229682

[73] 专利权人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县丰田市

[72] 发明人 浅野昌彦 杉江丰

[56] 参考文献

US6683775 B2 2004.1.27

US6170445 B1 2001.1.9

US6427650 A 2002.8.6

US6532919 B2 2003.3.18

JP11-101110 A 1999.4.13

审查员 张玉春

[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 代易宁 陆 弋

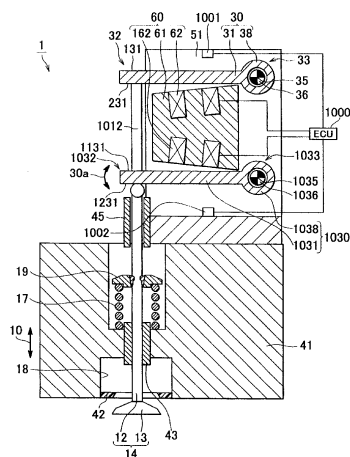
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称

电磁驱动阀

[57] 摘要

电磁驱动阀(1)包括阀杆(12),沿着阀杆(12)延伸的方向往复运动的阀元件(14),及从驱动端(32,1032)延伸到枢轴端(33,1033)并绕着在枢轴端(33,1033)延伸的中心轴线(35,1035)枢转的上部盘(30)和下部盘(1030)。驱动端(32,1032)与阀元件(14)可操作地连接。电磁铁(60)使上部盘(30)和下部盘(1030)摆动。第一与第二测量部分(1001,1002)测量上部盘(30)与下部盘(1030)的摆动角、升程量和摆动速度中的至少一个。作为控制部分的 ECU(1000)在由第一和第二测量部分(1001,1002)提供的测量值的基础上计算通电控制逻辑,并平均不同的控制逻辑,从而控制电磁铁(60)的通电。



1. 一种电磁驱动阀，由电磁力和弹性力联合操作，包括：

阀元件（14），该阀元件具有阀轴（12），并且在所述阀轴（12）延伸的方向上往复运动；

第一摆动构件（30）和第二摆动构件（1030），该第一摆动构件和第二摆动构件各自从驱动端（32,1032）延伸到枢轴端（33,1033）并且绕在所述枢轴端（33,1033）延伸的中心轴线（35,1035）枢转，其中所述驱动端（32,1032）与所述阀元件（14）可操作地连接；以及

电磁铁（60），该电磁铁使所述第一摆动构件（30）和所述第二摆动构件（1030）摆动，

其特征在于，该电磁驱动阀还包括：

第一测量部分（1001）和第二测量部分（1002），该第一测量部分和第二测量部分测量所述第一摆动构件（30）和所述第二摆动构件（1030）的摆动角、升程量和摆动速度中的至少一个；以及

控制部分（1000），该控制部分基于由所述第一测量部分（1001）和所述第二测量部分（1002）提供的测量值计算通电控制逻辑，并且平均所述通电控制逻辑以控制所述电磁铁的通电。

2. 如权利要求 1 所述的电磁驱动阀，其中所述控制部分确定提供给所述电磁铁的电流流量及通过所述电磁铁的电流的持续时间。

3. 如权利要求 1 所述的电磁驱动阀，其中所述电磁铁（60）包括多个线圈（62,162），并且所述多个线圈彼此相连。

4. 如权利要求 1 所述的电磁驱动阀，其中所述电磁铁（60）包括多个线圈（62,162），并且所述多个线圈是分开的。

电磁驱动阀

技术领域

本发明总的涉及电磁驱动阀，更具体地涉及使用在内燃机中的由弹性力和电磁力驱动的枢轴型电磁驱动阀。

背景技术

相关技术的电磁驱动阀在例如美国专利 NO.6,467,441 中被公开。

在相关技术的电磁驱动阀使用了多个盘的情形下，当其尝试通过借助于单个的传感器来感测单个的盘的运动以控制阀时，由于归因于尺寸公差和安装精度而引起的盘的运动不均匀，所以存在不能获得精确控制的问题。

相关技术的另一个问题是，当盘在中间位置时，气隙大，并且除非提高供应的电力，否则阀不能容易地移动。

还有另一个问题是，由于尺寸和安装精度的变化，磁芯和盘彼此不完全地紧密接触，因此未能获得期望的电磁力，导致阀的不稳定的运行。

发明内容

因此，本发明的目的是提供能够可靠操作的电磁驱动阀。

本发明第一方面的电磁驱动阀是由电磁力与弹性力的联合操作的电磁驱动阀，包括具有阀轴并在阀轴延伸的方向上往复运动的阀元件，及从驱动端延伸到枢轴端并绕在枢轴端延伸的中心轴线枢转的第一摆动构件和第二摆动构件，还有使第一摆动构件和第二摆动构件摆动的

电磁铁。驱动端与阀元件可操作地连接。该电磁驱动阀还包括测量第一摆动构件与第二摆动构件的摆动角、升程量和摆动速度中的至少一个的第一测量部分和第二测量部分，及基于由该第一测量部分和第二测量部分提供的测量值计算通电控制逻辑并且平均通电控制逻辑以控制电磁铁的通电控制部分。

由于第一方面的电磁驱动阀通过平均多个摆动构件的运动进行控制，这个方面的控制获得比在其它一个或多个盘以同样的方式运动的假定下基于一个盘的运动的控制更高的精确度。从而，提供能够可靠操作的电磁驱动阀是可能的。

在第一方面中，控制部分可以确定提供给电磁铁的电流流量及通过电磁铁的电流的持续时间。

在第一方面中，电磁铁可以包括多个线圈，并且这些多个线圈可以是彼此相连的或者是分开的。

本发明第二方面的电磁驱动阀是由电磁力与弹性力的联合操作的电磁驱动阀，包括具有阀轴并在阀轴延伸的方向上往复运动的阀元件，及绕摆动中心枢转并且具有各自从摆动中心延伸到端部的第一臂部分和第二臂部分的摆动构件。第一臂部分驱动阀元件。该电磁驱动阀还包括面向第一臂部分并能通过电磁力吸引第一臂部分的第一电磁铁，面向第二臂部分并能通过电磁力吸引第二臂部分的第二电磁铁，沿靠近第二臂部分的方向推动第二电磁铁的推动部分，及限制第二电磁铁沿靠近第二臂部分方向的运动的止动件。当摆动构件处于第一电磁铁未吸引第一臂部分的位置时，第二电磁铁被止动件限制运动，并且第二电磁铁和第二臂部分之间的距离小于第一电磁铁和第一臂部分之间的距离。

在本发明第二方面的电磁驱动阀中，第二电磁铁和第二臂部分之

间的距离小于第一电磁铁和第一臂部分之间的距离。因此，当摆动构件接近中间位置时，第二电磁铁能吸引第二臂部分。从而，提供在中间位置产生增强的吸引力并能够可靠操作的电磁驱动阀是可能的。

在第二方面中，为第一电磁铁和第二电磁铁提供的线圈可以是单线的。这种配置将简化电磁驱动阀的导线结构。

在第二方面中，推动部分可以是弹簧。

本发明的第三方面的电磁驱动阀是由电磁力与弹性力的联合操作的电磁驱动阀，包括具有阀轴并在阀轴延伸的方向上往复运动的阀元件，及从驱动端延伸到枢轴端并绕着在枢轴端延伸的中心轴线枢转的摆动构件。驱动端与阀元件可操作地连接。使摆动构件摆动的第一电磁铁和第二电磁铁，可动地支撑第一电磁铁与第二电磁铁的第一支撑部分和第二支撑部分。

在本发明第三方面的电磁驱动阀中，第一电磁铁和第二电磁铁被可动地支撑。因此，即使存在电磁铁与摆动构件的尺寸和安装精度的变化，第一电磁铁和第二电磁铁也能与摆动构件紧密接触。因此，提供能够可靠操作的电磁驱动阀是可能的。

在第三方面中，为第一电磁铁和第二电磁铁提供的线圈可以是单线的。这种配置将简化电磁驱动阀的导线结构。

在第三方面中，第一支撑部分和第二支撑部分可以是弹性元件。而且，第一支撑部分和第二支撑部分可以是弹簧。

第三方面的电磁驱动阀可以还包括支撑板，该支撑板容纳第一支撑部分和第二支撑部分，并且当第一电磁铁和第二电磁铁沿远离摆动构件的方向运动时，第一电磁铁和第二电磁铁移进所述支撑板。

此外，第三方面的电磁驱动阀可以还包括缓冲元件，该缓冲元件设置在电磁驱动阀主体与第一电磁铁和第二电磁铁各磁芯之间，并且充分地防止主体与磁芯直接接触。缓冲元件可以是混合了空气的液体。

根据本发明，提供能够可靠操作的电磁驱动阀是可能的。

附图说明

根据之后参考附图的具体实施例的叙述，本发明前面的和/或更多的目的、特征及优势将更加明白，其中相同的附图标记用来表示相同的元件，其中：

图 1 为根据本发明第一实施例的电磁驱动阀的剖视图；

图 2 为根据本发明第二实施例的电磁驱动阀的剖视图；

图 3 为阀在开启时的电磁驱动阀的剖视图；

图 4 为根据本发明第三实施例的电磁驱动阀的剖视图。

具体实施方式

本发明的实施例将参考附图在下文进行描述。至于下面的实施例，相同的或类似的元件、部分等，在附图中由相同的参考特征示出，并且将避免其中重复的说明。

在下文中，将对本发明的第一实施例进行描述。图 1 为根据本发明第一实施例的电磁驱动阀的剖视图。根据本发明第一实施例的电磁驱动阀 1 具有主体 51，连接到主体 51 的电磁铁 60，及位于电磁铁 60 相对侧的上部盘 30 和下部盘 1030，还有由盘 30、1030 驱动的阀元件 14。

主体 51 为基础元件，不同的部件连接到该基础元件上。连接到主体 51 的电磁铁 60 具有由磁性材料制成的磁芯 61，及盘绕在磁芯 61 上的线圈 62、162。线圈 62、162 的通电产生驱动盘 30 和盘 1030 的磁场。

盘 30、1030 布置成夹住电磁铁 60，并且盘 30、1030 中的一个连接到电磁铁 60。从而，盘 30、1030 都沿着靠近电磁铁 60 的方向和远离电磁铁 60 的方向摆动。其往复运动通过杆 1012 传递到阀杆 12。

电磁驱动阀 1 是由电磁力与弹性力联合操作的电磁驱动阀。电磁驱动阀 1 包括阀元件 14 和作为支撑元件的主体 51，该阀元件 14 具有作为阀轴的阀杆 12 并在阀杆 12 延伸的方向（箭头 10）上往复运动，该主体 51 设置在与该阀元件 14 间隔开的一个位置。电磁驱动阀 1 还包括作为第一摆动构件和第二摆动构件的盘 30、1030，该盘 30、1030 从驱动端 32、1032 延伸到枢轴端 33、1033，并绕在枢轴端 33、1033 延伸的中心轴线 35、1035 枢转。驱动端 32、1032 与阀杆 12 可操作地连接。使盘 30、1030 摆动的电磁铁 60，测量盘 30、1030 的摆动角、升程量和摆动速度中的至少一个的第一测量部分和第二测量部分 1001、1002，及作为控制部分的 ECU（电子控制单元）1000，该控制部分基于由第一测量部分和第二测量部分 1001、1002 提供的测量值计算通电控制逻辑，并且执行平均不同的通电控制逻辑的程序而因此控制电磁铁的通电。在本发明中，通电控制逻辑为控制使盘 30、1030 摆动的电磁铁 60 的线圈 62、162 的电流量的控制逻辑。在该通电控制逻辑中，电流值保持大于 0 安培。

这个实施例中的电磁驱动阀 1 被用作内燃机（例如汽油机、柴油机等）的进气阀或排气阀。虽然在这个实施例中，阀元件 14 为布置在进气口 18 的进气阀，但是本发明也适用于提供为排气阀的阀元件。

电磁驱动阀 1 是枢轴驱动型电磁驱动阀，并使用两个盘，即盘 30、1030，作为运动机构。主体 51 安装在气缸盖 41 上。在主体 51 中，盘 1030 安装在上侧，盘 30 安装在下侧。电磁铁 60 位于盘 30 与盘 1030 之间。电磁铁 60 包括由堆叠电磁钢板形成的磁芯 61，及盘绕在磁芯 61 上用于产生磁场的线圈 62、162。通过线圈 62、162 的供给电流在线圈 62、162 周围的区域产生磁场。由于这些磁场，电磁铁 60 能拉动

盘 30 和盘 1030。具体地，由于对通过线圈 62、162 提供电流的时机的控制，电磁铁 60 能拉动盘 30 或盘 1030。

面向盘 30 的线圈 62 和面向盘 1030 的线圈 162 可以是彼此相互连接或分开的。在磁芯 62 上的线圈 62、162 各自的匝数没有具体限制。

盘 30 和盘 1030 各自具有臂部分 31、1031 和轴承部分 38、1038。臂部分 31、1031 从驱动端 32、1032 延伸到枢轴端 33、1033。每个臂部分 31、1031 都是由电磁铁 60 吸引的元件，使得其沿箭头 30a 指示的方向摆动（枢转）。轴承部分 38、1038 设置在臂部分 31、1031 的末端。臂部分 31、1031 可绕轴承部分 38、1038 枢转。臂部分 1031 的上表面 1131 能够接触电磁铁 60 的设有线圈 162 的表面。同样地，臂部分 31 的下表面 231 能够接触电磁铁 60 的设有线圈 62 的表面。另外，臂部分 1031 的下表面 1231 与阀杆 12 相接触。

每个轴承部分 38、1038 都具有圆柱的形状，并其中具有扭杆 36、1036。扭杆 36、1036 的第一端部通过花键座装配到主体 51 上，扭杆 36、1036 的另一个端部装配到轴承部分 38、1038。因此，当轴承部分 38、1038 枢转时，反抗这个枢转的力从扭杆 36、1036 传递到轴承部分 38、1038。从而，每个轴承部分 38、1038 都总是被推向中间位置。

在驱动端 1032 侧，盘 1030 通过杆 1012 从盘 30 接收力，因此挤压阀杆 12。在阀杆 12 与盘 1030 之间可以提供液体间隙调节器或类似物。阀杆 12 由杆导向件 45、43 导向。第一测量部分 1001 与第二测量部分 1002 连接到主体 51。第一测量部分 1001 和第二测量部分 1002 分别面向盘 30 的上表面 131 和盘 1030 的下表面 1231。它们测量盘 30 与盘 1030 的摆动角（摆角）、升程量和摆动速度中的至少一个。

通过第一测量部分 1001 和第二测量部分 1002 得到的测量数据被传送到 ECU 1000。在从第一测量部分 1001 和第二测量部分 1002 得到

的值的基础上，ECU 1000 确定通过线圈 62、162 的供应电流的大小和供应时机中的至少一个。更具体地，在盘 30 的摆动运动（摆动角、升程量、摆动速度）与盘 1030 的摆动运动之间存在细微的差别。因此，ECU 1000 平均基于由第一控制部分 1001 测量的关于盘 30 的数据和由第二控制部分测量的关于盘 1030 的数据计算的通电控制逻辑。ECU 1000 根据该平均值，即通过线圈 62、162 的供应电流，计算用于使线圈 62、162 通电的通电控制逻辑。

ECU 1000 具有确定提供给线圈 62、162 的电流量及通过那里的电流的持续时间的功能。

电磁驱动阀 1 的主体 51 安装在气缸盖 41 上。进气口 18 设在气缸盖 41 的下部。进气口 18 为向燃烧室引进进气的通道。即，空气燃油混合物或空气经进气口 18 通过。阀座 42 设置在进气口 18 与燃烧室之间。通过阀座 42，能够提高阀元件 14 的稳定性。

作为进气阀的阀元件 14 安装在气缸盖 41 中。阀元件 14 包括沿纵向延伸的阀杆 12，及连接到阀杆 12 端部的钟形部分 13。阀杆 12 由杆导向件 43 导向。阀元件 14 能够沿由箭头 10 指示的方向往复运动。

弹簧座 19 安装在阀杆 12 之上。弹簧座 19 由阀弹簧 17 推动。因此，阀杆 12 接收阀弹簧 17 向上的作用力。

下面，将对根据第一实施例的电磁驱动阀的操作进行描述。首先，为了驱动电磁驱动阀 1，给电磁铁 60 的线圈 62、162 提供电流。从而，线圈 62、162 产生磁场，使得都是由磁性材料制成的盘 30 的臂部分 31 与盘 1030 的臂部分 1031 中的一个被拉到电磁铁 60。哪个盘被拉向电磁铁 60 由电磁铁 60 与盘之间产生的电磁力及扭杆 36、1036 的扭力决定。

在这个实施例中，假定盘 1030 被拉到电磁铁 60。在这种情形下，臂部分 31、1031 向上转动。因此，扭杆 36、1036 发生扭转，使得扭杆 36、1036 具有将臂部分 31、1031 沿相反方向运动的趋势。然而，由于电磁力 60 的强大的拉力，臂部分 31、1031 一直向上枢转，直到臂部分 1031 的上表面 1131 最后接触到电磁铁 60 为止。当臂部分 31、1031 向上运动时，阀杆 12 也向上运动。如此，阀元件 14 关闭。

为了开启阀元件 14，臂部分 31、1031 需要向下运动。为此，流过线圈 162 的电流被停止或减少。结果，电磁铁 60 与臂部分 1031 之间的电磁力减小。从扭杆 36、1036 作用到臂部分 31、1031 上的扭力（弹性力）克服了电磁力，使得臂部分 31、1031 向中间位置移动，如图 1 所示。这时，阀元件 14 的推杆 12 由臂部分 31、1031 推着向下运动。然后，电流提供给线圈 62。结果，在线圈 62 周围产生磁场，由磁性材料制成的臂部分 31 被拉到电磁铁 60。

这时，阀元件 14 的阀杆 12 也由臂 31、1031 推着向下运动。电磁铁 60 的拉力克服了扭杆 36、1036 的扭力，使得臂部分 31 的下表面 231 最后接触到电磁铁 60。这时，阀元件 14 向下运动，呈现阀开启状态。通过上述向上运动与向下运动的交替，臂部分 31、1031 沿着箭头 30a 所示的方向往复转动。当臂部分 31、1031 转动时，连接到臂部分 31、1031 的轴承部分 38、1038 也转动。

盘 30、1030 的摆动角、升程量和摆动速度分别由第一测量部分 1001 和第二测量部分 1002 测量。在盘 30、1030 单独的运动的的基础上，ECU 1000 准备分别用于盘 30、1030 的专用的控制逻辑。通过联合这些控制逻辑，ECU 1000 确定提供给线圈 61、162 的电流量及通电持续时间，以便控制电磁铁 60。

在上述根据第一实施例的电磁驱动阀 1 中，在两个盘 30、1030 的运动的的基础上执行电磁铁 60 的通电控制，使得控制的精度与只监控一

个盘来完成通电控制的情形相比得以提高。因此，提供能够可靠操作的电磁驱动阀成为可能。

在下文中，将对本发明的第二实施例进行描述。图 2 为根据本发明第二实施例的电磁驱动阀的剖视图。根据本发明第二实施例的电磁驱动阀 1 是由电磁力与弹性力的联合操作的电磁驱动阀。电磁驱动阀 1 包括阀元件 14 和盘 30，该阀元件 14 具有阀杆 12 并在阀杆 12 延伸的方向（箭头 10）上往复运动，该盘 30 作为摆动构件绕作为摆动中心的中心轴线 35 枢转并且具有都从中心轴线 35 延伸到其末端的、作为第一臂部分的臂部分 31 和作为第二臂部分的臂部分 39。臂部分 31 驱动阀元件 14。电磁驱动阀 1 还配备有面向臂部分 31 并能够通过电磁力吸引臂部分 31 的作为第一电磁铁的阀开启电磁铁 60，面向臂部分 39 并能够通过电磁力吸引臂部分 39 的作为第二电磁铁的接近中间位置专用电磁铁 360，将电磁铁 360 推向臂部分 39 的作为推动部分的弹簧 54，及限制电磁铁 360 沿靠近臂部分 39 方向的运动的止动件 53。如图 2 所示，在电磁铁 60 未吸引臂部分 31 状态的期间，电磁铁 360 被止动件 53 限制运动，并且电磁铁 360 和臂部分 39 之间的距离小于电磁铁 60 和臂部分 31 之间的距离。

主体 51 在阀的关闭侧设有止动件 153，对于电磁铁 360 设有止动件 53。当电磁驱动阀 1 处于如图 2 所示的中间位置时，电磁铁 60 的线圈 62 没有电流流过，线圈 62 未拉动臂部分 31。电磁铁 360 包括由电磁钢板形成的磁芯 361，及盘绕在磁芯 361 上的线圈 362。电磁铁 360 位于靠近臂部分 39 的位置。当电磁铁 360 沿靠近臂部分 39 方向的运动被止动件 53 限制时，使电磁铁 360 沿远离臂部分 39 的方向运动，即由箭头 55 指示的方向。由于从轴承部分 38 延伸的两个臂部分 31、39，所以盘 30 具有“L”的形状。杆 46 的末端配备有销 21。销 21 装配进在臂部分 31 末端形成的细长孔 22。

图 3 是当阀开启时电磁驱动阀的剖视图。当阀开启时，电流提供

到线圈 62，也提供到线圈 362。由于电磁铁 360 和臂部分 39 之间的距离小于电磁铁 60 和臂部分 31 之间的距离，所以在电磁铁 360 与臂部分 39 之间产生强大的电磁力。因此，电磁铁 360 拉动臂部分 39，使得在最初的驱动期间产生强大的驱动力。顺便说一句，电磁铁 360 在沿箭头 55 指示的方向可移动。在接触到臂部分 39 之后，电磁铁 360 沿箭头 55 指示的方向轻微地移动。

上述根据第二实施例的电磁驱动阀 1 设有与臂部分 39 相邻的电磁铁 360，该臂部分 39 即当盘 30 处于气隙大的中间位置时的盘 30 的一部分。电磁铁 360 被弹簧 54 挤压靠在止动件 53 上。在这种情形中，电磁铁 360 可在与盘 30 相反的方向移动。在直到盘 30 与电磁铁 60 接触的中间位置附近，止动件 53 阻止运动电磁铁 360，并且电磁铁 360 对盘 30 的臂部分 39 应用吸引力。在臂部分 39 与电磁铁 360 接触之后，电磁铁 360 与臂部分 39 一起移动到最大升程位置。因此，在这样接近中间位置状态的期间，可以增强吸引力。

在第二实施例中，线圈 62 与线圈 362 可以是单线或分开的线。

在下文中，将对本发明的第三实施例进行描述。图 4 是根据本发明第三实施例的电磁驱动阀的剖视图。根据本发明第三实施例的电磁驱动阀 1 是由电磁力与弹性力联合操作的电磁驱动阀。电磁驱动阀 1 包括具有作为阀轴的阀杆 12 并在阀杆 12 延伸的方向上往复运动的阀元件 14，及从驱动端 32 延伸到枢轴端 33 并绕着在枢轴端 33 延伸的中心轴线 35 枢转的作为摆动构件的盘 30。驱动端 32 与阀杆 12 可操作地连接。使盘 30 摆动的作为第一电磁铁和第二电磁铁的两个电磁铁 60、160，可动地支撑电磁铁 60、160 的作为第一支撑部分和第二支撑部分的弹性元件 81、181。

电磁铁 60 可动地连接到主体 51 并由推动弹簧 81 推动。支撑板 80 连接到主体 51。电磁铁 60 可以移动，使得电磁铁 60 移进支撑板 80。

液体 84 在电磁铁 60 的磁芯 61 与主体 51 之间是密封的。为了防止液体的泄漏，配备有由 O 型环形成的密封元件 83。液体 84 中混合有空气，以防止电磁铁 60 的磁芯 61 与主体 51 有直接的接触。

下部电磁铁 160 也是由弹簧 181 推动。弹簧 181 由连接到主体 51 的支撑板 180 支撑。液体 184 在下部电磁铁 160 的磁芯 161 与主体 51 之间是密封的。为了防止液体 184 的泄漏，配备了密封元件 183。液体 184 中混合了空气。

轴承 59 布置在主体 51 与盘 30 的轴承部分 38 之间。由于电磁铁 60、160 由弹簧 81、181 支撑，电磁铁 60、160 可以上下运动。具体地，阀关闭或阀开启电磁铁 60、160 的磁芯 61、161 的凸缘用来将磁芯 61、161 固定到作为壳体的主体 51，该凸缘设有活塞结构，并通过其中密封有混合了空气的液体 84、184 的气缸来保证。从而，可动地支撑每个磁芯 61、161。因此，提高在各磁芯 61、161 与盘 30 之间接触的紧密性及增强产生的电磁力成为可能。

在第三实施例中，电磁铁 60 的磁芯 62 与电磁铁 160 的磁芯 162 可以是单线或分开的线。

应当理解，这里公开的实施例仅仅是说明性的，在任何方面都不是限制性的。本文旨在通过所附的权利要求而不是前述的说明书，指出本发明的范围，并覆盖所有在权利要求与含义的范围内及等同的方案范围内的修改。

例如，本发明可以应用在安装于车辆上的内燃机上的电磁驱动阀的领域内。

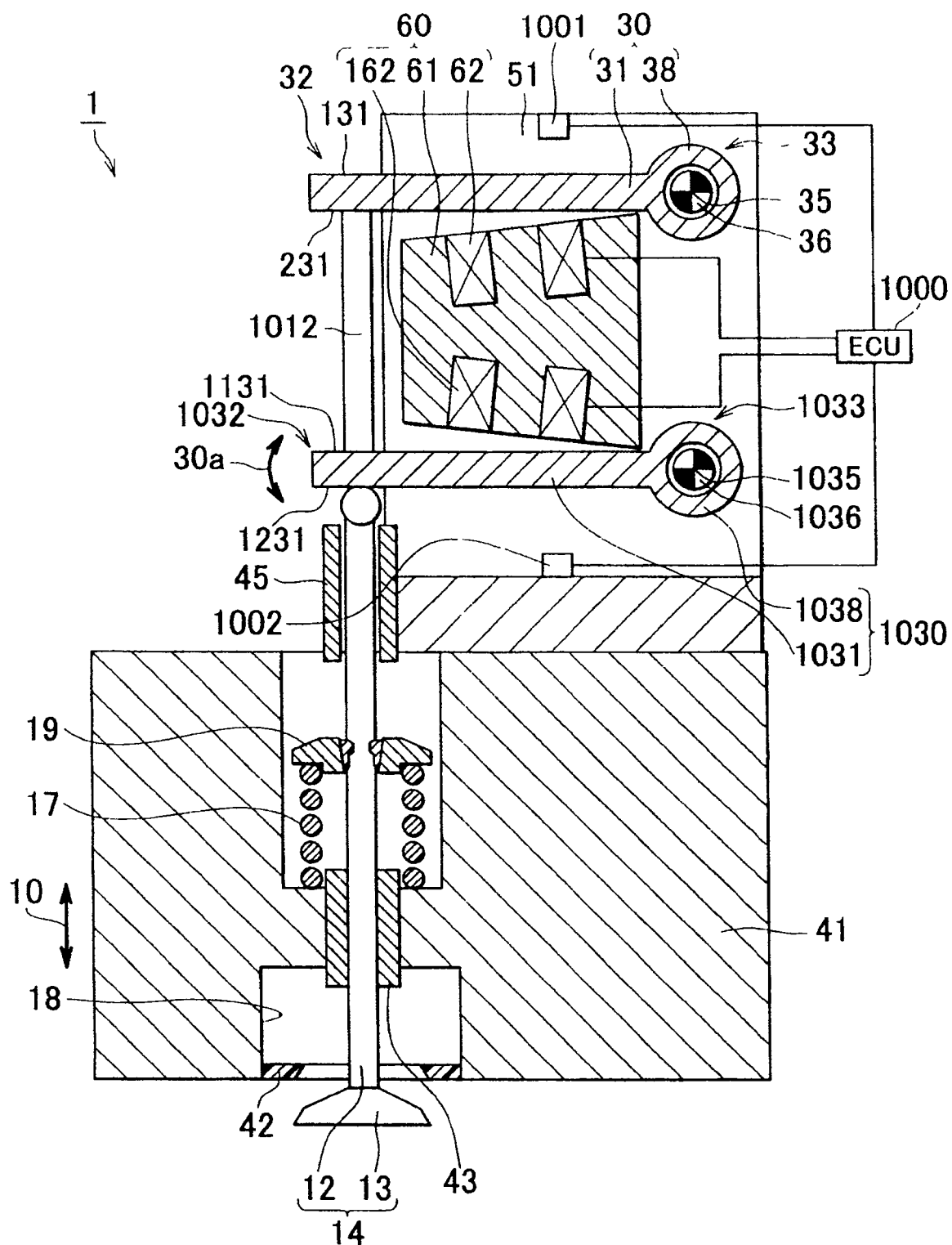


图1

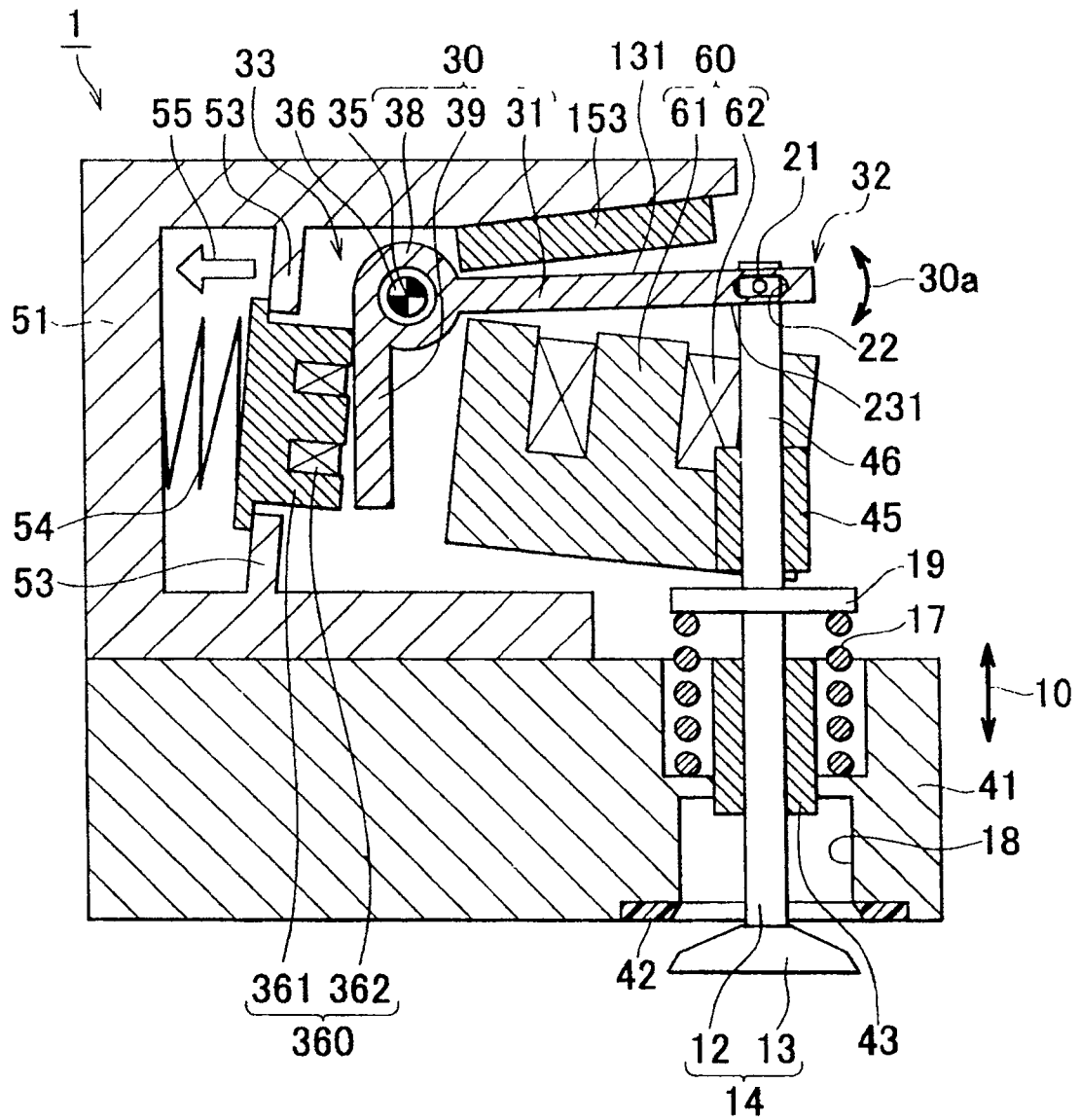


图2

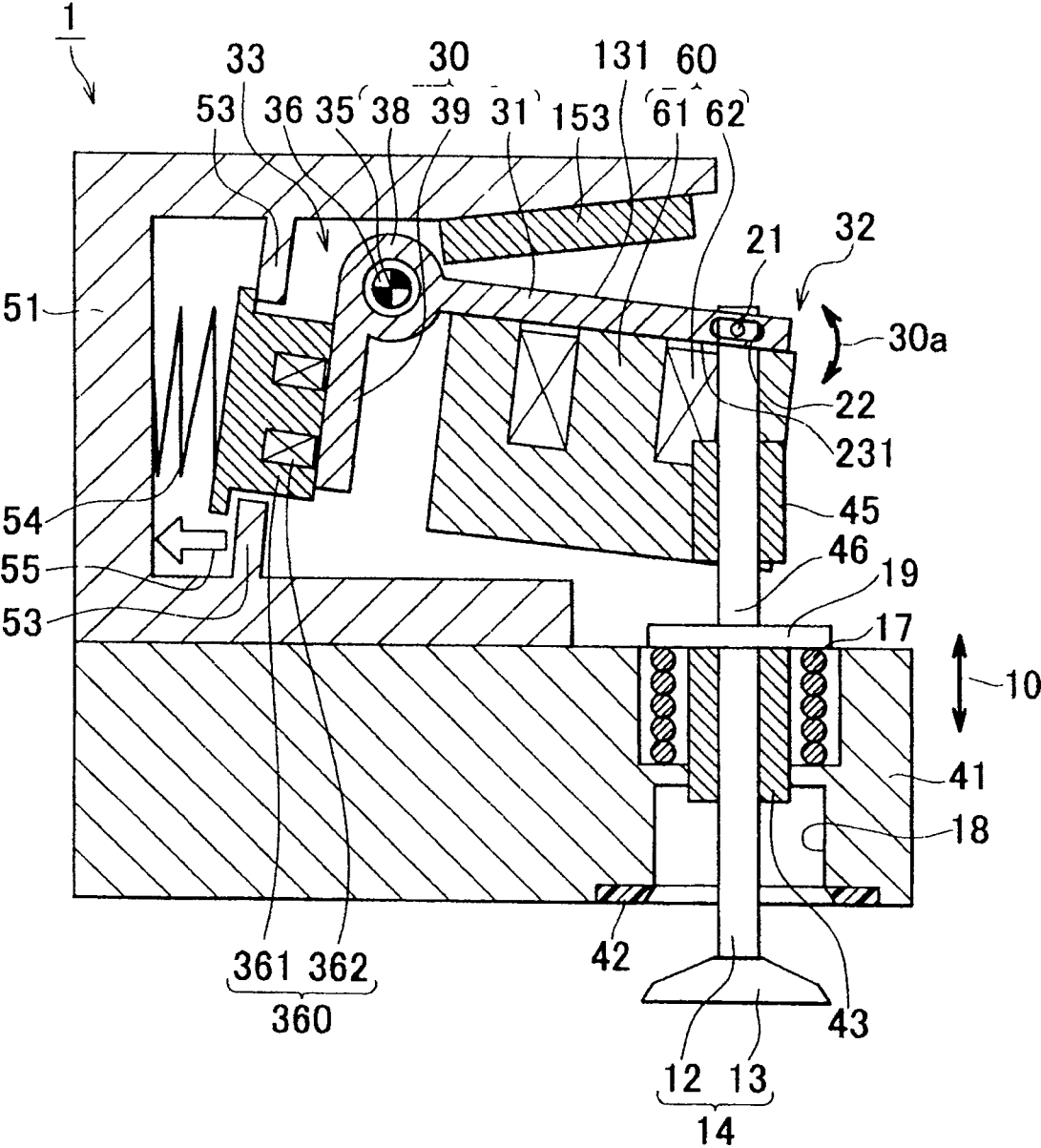


图3

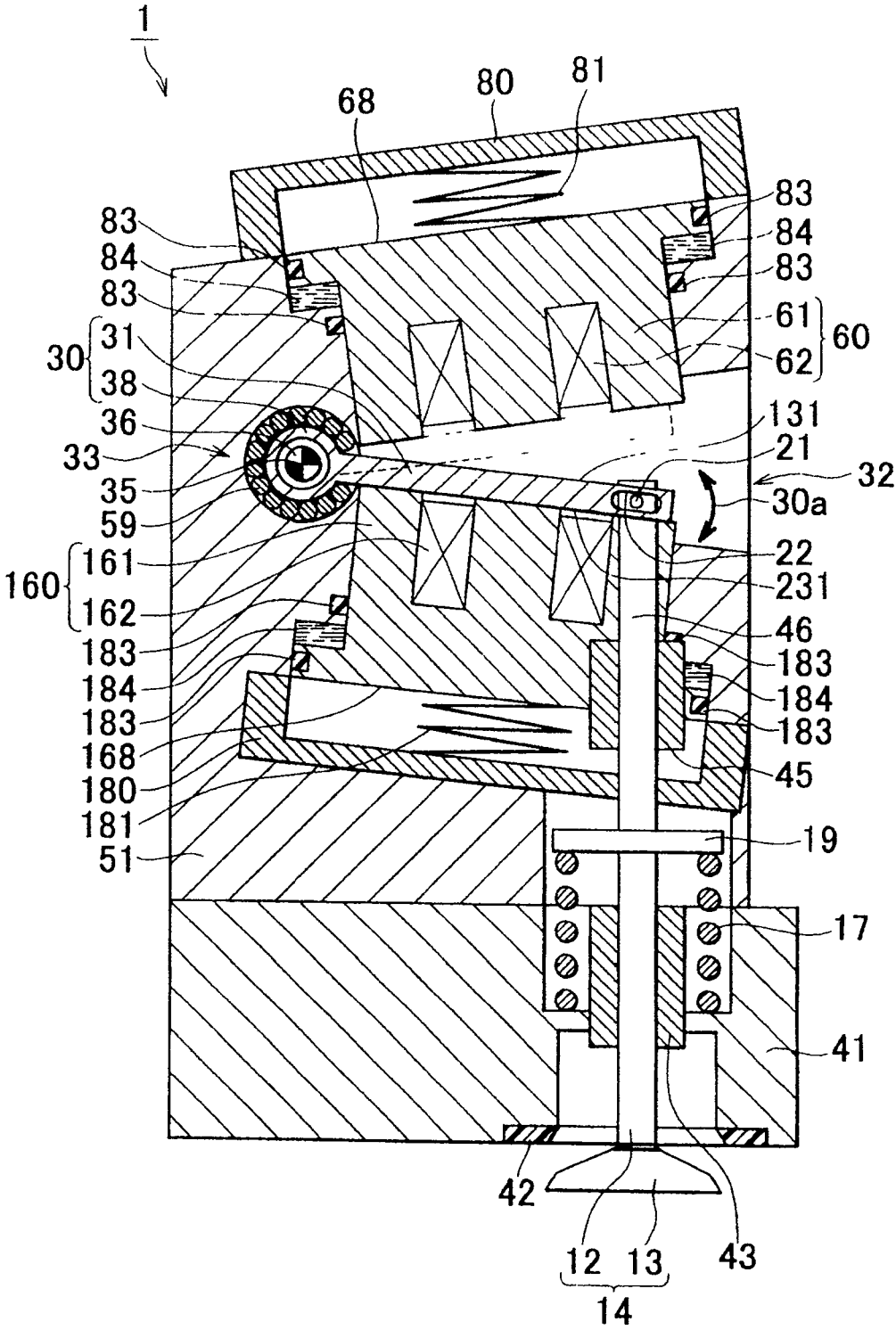


图4