



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107654714 B

(45)授权公告日 2019.07.12

(21)申请号 201710594480.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.07.20

F16K 31/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 吴迪

申请公布号 CN 107654714 A

(43)申请公布日 2018.02.02

(30)优先权数据

2016-145727 2016.07.25 JP

(73)专利权人 CKD株式会社

地址 日本爱知县

(72)发明人 伊藤彰浩 纇缬雅之

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 王达佐 王艳春

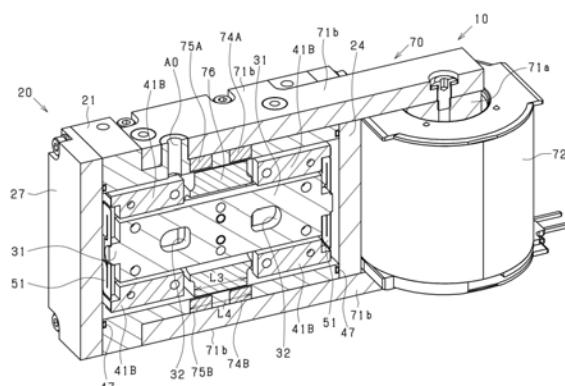
权利要求书1页 说明书8页 附图11页

(54)发明名称

电磁致动器

(57)摘要

提供一种能够提高驱动可动部件的响应性的电磁致动器。流路切换阀10具备：一对板簧51，沿预定方向施加与变形量相对应的弹力；可动部件31，被一对板簧51支撑而能够沿预定方向移动；以及驱动部70，通过沿预定方向施加在一对板簧51之间的电磁力而以非接触的方式将可动部件31向预定方向驱动。



1.一种电磁致动器,具备:

一对板簧,沿预定方向施加与变形量相对应的弹力;

可动部件,被所述一对板簧支撑而能够沿所述预定方向移动;以及

驱动部,通过沿所述预定方向施加在所述一对板簧之间的电磁力而以非接触的方式将所述可动部件向所述预定方向驱动,

第一主体,具有与所述可动部件的预定面相对的相对面,

固定有所述一对板簧的第二主体,所述第二主体的第一面与所述第一主体的所述相对面相对,并且与所述可动部件的所述预定面位于同一平面上,

所述第一主体和所述第二主体在所述第一主体的所述相对面和所述第二主体的所述第一面之间插入有预定厚度的垫片的状态下被固定。

2.根据权利要求1所述的电磁致动器,其中,

在所述可动部件中的位于所述一对板簧之间的部分处固定有动子,

所述驱动部向所述动子施加所述电磁力。

3.根据权利要求2所述的电磁致动器,其中,

所述可动部件是形成有在预定面上沿所述预定方向以预定长度开口的开口流路的阀体,

所述电磁致动器还具备第一主体,在所述第一主体中,在所述预定方向上以比所述预定长度短的间隔排列形成有在与所述预定面相对的相对面上开口的多个阀口,并且在所述第一主体中形成有分别与所述多个阀口连接的连接流路。

4.根据权利要求3所述的电磁致动器,其中,

由所述一对板簧支撑所述阀体的两端部。

5.根据权利要求1~4中任一项所述的电磁致动器,其中,

所述板簧以其面积最大的主面与所述预定方向垂直的方式固定于所述第二主体。

6.根据权利要求1~4中任一项所述的电磁致动器,其中,在所述驱动部中,将所述可动部件的这样一个位置设定为中立位置,即在所述中立位置上未施加有使所述可动部件沿所述预定方向往复驱动的电磁力,并且所述可动部件处于由所述板簧以自然状态支撑的状态。

电磁致动器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于在2016年7月25日申请的日本申请号为2016-145727的申请，并将其记载的内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种通过电磁力而驱动可动部件的电磁致动器。

背景技术

[0004] 以往，作为这种电磁致动器，存在如下螺线管阀(solenoid valve)，该螺线管阀通过电流在线圈中流动而产生的磁力，使固定于轴(可动部件)的阀芯移动(日本特开2016-53407号公报)。

发明内容

[0005] 但是，在日本特开2016-53407号公报所记载的螺线管阀中，通过两个轴承支撑轴使得轴在轴向上滑动自如。因此，在轴和轴承之间产生摩擦力，降低对轴进行驱动的响应性(responsiveness)。

[0006] 本发明是鉴于这样的实际情况而完成的，其主要目的在于提供一种能够提高驱动可动部件的响应性的电磁致动器。

[0007] 根据用于解决上述课题的第一技术方案，所述电磁制动器具备：一对板簧，沿预定方向施加与变形量相对应的弹力；可动部件，被所述一对板簧支撑而能够向所述预定方向移动；以及驱动部，通过沿所述预定方向施加在所述一对板簧之间的电磁力而以非接触的方式将所述可动部件向所述预定方向驱动。

[0008] 根据上述结构，通过一对板簧，向预定方向施加与板簧的变形量相对应的弹力。由于可动部件被一对板簧支撑而能够向上述预定方向移动，因此能够以非滑动的方式支撑可动部件而可动部件可移动。并且，通过由驱动部施加的电磁力，将可动部件以非接触的方式向预定方向驱动。其结果是，在驱动可动部件时不产生摩擦力，从而能够提高驱动可动部件的响应性。

[0009] 进而，可动部件被一对板簧支撑，在上述预定方向上在一对板簧之间施加有电磁力。因此，能够抑制在驱动可动部件时该可动部件晃动。

[0010] 在第二技术方案中，在所述可动部件中的位于所述一对板簧之间的部分处固定有动子，所述驱动部向所述动子施加所述电磁。

[0011] 根据上述结构，在固定于可动部件的动子上施加有电磁力。因此，能够将施加有电磁力的动子和可动部件分开设置，从而能够提高可动部件的设计的自由度。

[0012] 在第三技术方案中，所述可动部件是形成有在预定面上沿所述预定方向以预定长度开口的开口流路的阀体，所述电磁制动器还具备第一主体，在所述第一主体中，在所述预定方向上以比所述预定长度短的间隔排列形成有在与所述预定面相对的相对面上开口的

多个阀口，并且在所述第一主体中形成有分别与所述多个阀口连接的连接流路。

[0013] 根据上述结构，通过形成于第一主体的连接流路，能够使流体流入流出与各连接流路连接的各阀口。在阀体中形成有在预定面上沿预定方向以预定长度开口的开口流路。在第一主体中，沿上述预定方向以比上述预定长度短的间隔排列形成有在与上述预定面相对的相对面上开口的多个阀口。因此，通过驱动部而将阀体沿上述预定方向驱动，从而能够切换多个阀口经由阀体的开口流路而连接的状态，即切换流体的流路。

[0014] 在第四技术方案中，所述电磁制动器具备固定有所述一对板簧的第二主体，所述第二主体的第一面与所述第一主体的所述相对面相对，所述阀体的所述预定面和所述第二主体的所述第一面位于同一平面上，所述第一主体和所述第二主体在所述第一主体的所述相对面和所述第二主体的所述第一面之间插入有预定厚度的垫片的状态下被固定。

[0015] 如果在阀体的预定面和第一主体的相对面之间形成预定的间隙，则阀体和第一主体成为没有摩擦的状态且能够调节从阀体的预定面和第一主体的相对面之间漏出的流体的量。

[0016] 在这一点上，根据上述结构，阀体的预定面和第二主体的第一面位于同一平面上，第一主体和第二主体在第一主体的相对面和第二主体的第一面之间插入有预定厚度的垫片的状态下被固定。因此，能够易于在阀体的预定面和第一主体的相对面之间形成与垫片的厚度相应的间隙。

[0017] 具体来说，如第五技术方案所述，能够采用所述板簧以其面积最大的主面与所述预定方向垂直的方式固定于所述第二主体这样的结构。根据这样的结构，能够容易地实现板簧以保持阀体的预定面和第一主体的相对面之间的间隙的方式支撑阀体，且仅使沿着预定方向的弹力作用于阀体的结构。

[0018] 在第六技术方案中，由所述一对板簧支撑所述阀体的两端部。

[0019] 根据上述结构，由于通过一对板簧支撑阀体的两端部，因此易于使阀体的支撑稳定。

附图说明

[0020] 图1是示出流路切换阀的立体剖视图。

[0021] 图2是示出阀机构的阀口周围的立体图。

[0022] 图3是示出阀口、主体、板簧、磁铁等的立体图。

[0023] 图4是示出从图3去除一侧的阀口以及第一主体后的状态的立体图。

[0024] 图5是示出流路切换阀的立体剖视图。

[0025] 图6是示出阀机构的立体剖视图。

[0026] 图7是示出非励磁状态的阀机构的前视剖视图。

[0027] 图8是示出正方向的励磁状态的阀机构的前视剖视图。

[0028] 图9是示出负方向的励磁状态的阀机构的前视剖视图。

[0029] 图10是示出阀机构的变更实施例的立体剖视图。

[0030] 图11是示出驱动电流和流量的关系的一实施例的图表。

[0031] 图12是示出驱动电流和流量的关系的变更实施例的图表。

[0032] 图13是示出驱动电流和流量的关系的其他变更实施例的图表。

具体实施方式

[0033] 以下,参照附图而说明将流路切换阀具体化的一实施方式,该流路切换阀对向负载(容量)供给空气以及从负载排出空气的流路进行切换。

[0034] 如图1~3所示,流路切换阀10(相当于电磁致动器)具备阀机构20和驱动部70。阀机构20和驱动部70经由连接部件24连接。驱动部70驱动阀机构20的阀体31(参照图4)。

[0035] 如图3以及图5所示,阀机构20具备壳体21、阀体31、第一主体41A、第二主体41B、板簧51、盖27等。壳体21、阀体31、第一主体41A、第二主体41B、板簧51、盖27由非磁性体形成。

[0036] 图2示出从图1的流路切换阀10去掉除磁铁74A、75A之外的驱动部70后的状态。如图2所示,壳体21形成为四边形筒状。在壳体21中设置有供给加压空气(相当于流体)的P0阀门(加压阀门)、向负载供给以及从负载排出空气的A0阀门(输出阀门)、排出空气的R0阀门(排气阀门)。P0阀门、A0阀门、R0阀门由非磁性体形成。P0阀门、A0阀门、R0阀门分别与加压流路、输出流路、排气流路连接。如图3所示,加压流路以及排气流路与第一主体41A连接。输出流路在壳体21的内表面开口。

[0037] 图3示出从图2的阀机构20去除壳体21以及盖27后的状态。图4示出从图3的阀机构20去除A0阀门和一边的P0阀门、一边的R0阀门、一边的第一主体41A后的状态。在壳体21的内部容纳有阀体31、主体41A、41B、板簧51、磁铁74A、74B、75A、75B等。主体41A、41B形成为长方体状(平板状)。第一主体41A固定于壳体21。第二主体41B固定于第一主体41A。阀体31形成为长方体状(平板状)。

[0038] 在并排配置的第二主体41B之间配置有阀体31。在第二主体41B和阀体31之间形成有间隙。即,第二主体41B和阀体31形成为非接触状态。

[0039] 阀体31经由板簧51而固定于第二主体41B。详细地说,在阀体31的长度方向上的两端部36分别安装有板簧51。阀体31的长度方向(相当于预定方向)是板簧51的弹性变形方向。板簧51由弹簧钢等弹簧材料(spring material)呈矩形板状形成。在板簧51的预定部分形成有狭缝51a。通过在板簧51形成狭缝51a,板簧51形成为曲折的预定图案。板簧51的厚度设定为使板簧51具有预定的刚性并使板簧51产生预定的弹力。板簧51的两个短边部分51b分别固定于第二主体41B。板簧51以其面积最大的主面(图3、4中的垂直面)与阀体31的长度方向垂直的方式安装于第二主体41B。通过这样的结构,阀体31(相当于可动部件)被一对板簧51支撑为能够在阀体31的长度方向(相当于预定方向)上移动。

[0040] 阀体31的预定面31a和第二主体41B的第一面41b位于同一平面上。如图6所示,阀体31的预定面31a与第一主体41A的相对面41a相对。并且,第二主体41B的第一面41b与第一主体41A的相对面41a相对。第一主体41A和第二主体41B在第二主体41B的第一面41b和第一主体41A的相对面41a之间并排插入有两个预定厚度的垫片46(间隔圈, spacer)的状态下被固定。垫片46的厚度是10μm左右。即,阀体31的预定面31a和第一主体41A的相对面41a之间形成有与垫片46的厚度相当的间隙(预定间隙)。这样一来,在阀体31中不存在与其他部件滑动的部分。另外,垫片46的数量不限定为两个,也可以是一个或者三个以上。

[0041] 如图6所示,在阀体31上形成有在预定面31a上沿阀体31的长度方向(预定方向)以预定长度L1开口的两个开口流路32。开口流路32向与预定面31a垂直的方向贯通阀体31而形成为长轴的长度是预定长度L1的长孔。另外,也能够采用开口流路32成为分别形成于阀体31的预定面31a侧的凹部而未贯通阀体31的结构。

[0042] 在各个第一主体41A形成有在相对面41a上开口的P1b阀口、A1b阀口、R1b阀口(相当于多个阀口)。P1b阀口、A1b阀口、R1b阀口在阀体31的长度方向上以比预定长度L1短的间隔L2排列形成。在第一主体41A形成有与P1b阀口、A1b阀口、R1b阀口分别连接的连接流路42、43、44。连接流路42、43、44分别与上述加压流路、输出流路、排气流路连接。另外，连接流路43经由壳体21内的空间而与输出流路连接。壳体21内的空间通过密封部件47、密封部件48(参照图3)而密封。

[0043] 阀体31的预定面31a以及主体41的相对面41a以预定的平面度精加工(finished)。并且，如图4所示，板簧51支撑阀体31以使得预定面31a和相对面41a成为预定的平行度。详细地说，阀体31的长度方向上的两端部36贯通板簧51的中央而被分别固定。

[0044] 并且，板簧51根据阀体31向阀体31的长度方向(与板簧51的主面垂直的方向)的移动量对阀体31施加弹力。详细地说，板簧51将与阀体31向阀体31的长度方向的移动量成比例的弹力，即与板簧51的变形量成比例的弹力施加于阀体31。

[0045] 接着，参照图1、5，说明驱动部70的结构。驱动部70具备阀芯71(71a、71b)、线圈72、磁铁74A、74B、75A、75B等。

[0046] 阀芯71由顺磁性材料而呈“U”字形状形成。在阀芯71中的“U”字形状的底部71a的外周安装有线圈72。阀芯71中的“U”字形状的一对直线部71b彼此平行。

[0047] 在一对直线部71b上分别安装有磁铁74A、75A和磁铁74B、75B。磁铁74A～75B是由强磁性材料形成的永磁铁。磁铁74A～75B形成为长方体状。磁铁74A、75B以S极位于阀芯71的直线部71b侧且N极位于阀体31(动子76)侧的方式分别安装于阀芯71的直线部71b。磁铁74B、75A以N极位于阀芯71的直线部71b侧且S极位于阀体31(动子76)侧的方式分别安装于阀芯71的直线部71b。磁铁74A的N极和磁铁74B的S极相对，磁铁75A的S极和磁铁75B的N极相对。磁铁74A、74B彼此相对的面是平行的，磁铁75A、75B彼此相对的面是平行的。在阀体31的长度方向(以下称为“预定方向”)上，磁铁74A和磁铁75A以预定间隔配置，磁铁74B和磁铁75B也以预定间隔配置。

[0048] 在磁铁74A、75A和磁铁74B、75B之间经由上述壳体21的一部分配置有动子76。壳体21中的配置在磁铁74A和磁铁74B之间的部分以及配置在磁铁75A和磁铁75B之间的部分较薄地形成，以使得磁感线容易透过。动子76由顺磁性材料呈四边形筒状形成。动子76在上述预定方向上的宽度L3比磁铁74B(74A)的连接部件24侧的端面和磁铁75B(75A)的盖27侧的端面之间的间隔L4短。在动子76的中空部插入通过阀体31。动子76在预定方向上固定于阀体31的中央。即，在阀体31中的位于一对板簧51之间的部分处固定有动子76。动子76不与阀体31以外的部件接触。

[0049] 在预定方向上，动子76通过磁铁74A、74B、75A、75B的磁力配置在磁铁74A(74B)和磁铁75A(75B)的中央位置(中立位置)上。在该状态下，在由自然状态的一对板簧51支撑的阀体31中固定有动子76。即，在驱动部70中，在板簧51以自然状态对阀体31进行支撑的状态下，动子76的位置被设定在中立位置上，沿预定方向往复驱动阀体31(动子76)的电磁力不施加于该中立位置。并且，驱动部70通过沿预定方向在一对板簧51之间施加于动子76的电磁力，以非接触的方式向预定方向驱动阀体31。

[0050] 接着，参照图7～9说明通过驱动部70沿阀体31的长度方向(预定方向)对阀体31进行往复驱动的原理。

[0051] 在驱动部70的线圈72中没有电流流动的非励磁状态下,如图7所示,产生从磁铁74A的N极朝向磁铁74B的S极的磁场以及从磁铁75B的N极朝向磁铁74B的S极的磁场。在该状态下,动子76在上述预定方向上在中立位置处受力平衡而静止。在该状态下,一对板簧51处于自然状态,不从一对板簧51向阀体31施加力。并且,在该状态下,如图6所示,第一主体41A的P1b阀口以及R1b阀口被阀体31封闭。

[0052] 在驱动部70的线圈72中流动有正向电流的正向励磁状态下,如图8中箭头H1所示地,产生从阀芯71的上侧的直线部71b朝向下侧的直线部71b的线圈磁场。因此,从磁铁74A的N极朝向磁铁74B的S极的磁场和线圈磁场相互增强,而从磁铁75B的N极朝向磁铁75A的S极的磁场和线圈磁场相互削弱。其结果是,动子76受到向连接部件24的方向吸引的磁力。并且,如箭头F1所示地,动子76与阀体31一起向箭头F1的方向移动。这时,驱动部70通过电磁力而以非接触的方式驱动阀体31,阀体31以与主体41A、41B非接触的方式被驱动。与此相对地,一对板簧51使与阀体31的移动量成比例的阻力作用于阀体31。在图6中,如果阀体31被向连接部件24的方向驱动,则第一主体41A的A1b阀口和P1b阀口经由阀体31的开口流路32而连接。即,流路切换阀10的流路被切换。

[0053] 在此,在各个第一主体41A的P1b阀口使相同的加压空气流通。由此,从各个第一主体41A的P1b阀口向阀体31流动的空气所产生的压力被抵消。

[0054] 并且,在驱动部70的线圈72中流动有负向电流的负向励磁状态下,如图9中箭头H2所示地,产生从阀芯71的下侧的直线部71b朝向上侧的直线部71b的线圈磁场。因此,从磁铁74A的N极朝向磁铁74B的S极的磁场和线圈磁场相互削弱,而从磁铁75B的N极朝向磁铁75A的S极的磁场和线圈磁场相互增强。其结果是,动子76受到向盖27的方向吸引的磁力。并且,如箭头F2所示地,动子76与阀体31一起向箭头F2的方向移动。这时,驱动部70通过电磁力而以非接触的方式驱动阀体31,阀体31以与主体41A、41B非接触的方式被驱动。与此相对地,一对板簧51使与阀体31的移动量成比例的阻力作用于阀体31。在图6中,如果阀体31被向盖27的方向驱动,则第一主体41A的A1b阀口和R1b阀口经由阀体31的开口流路32而连接。即,流路切换阀10的流路被切换。

[0055] 在上文中详细描述的本实施方式具有以下的优点。

[0056] • 通过一对板簧51,将与板簧51的变形量相对应的弹力向预定方向施加。由于阀体31被一对板簧51支撑为能够向上述预定方向移动,因此能够以非滑动的方式支撑阀体31。并且,通过由驱动部70施加的电磁力,将阀体31以非接触的方式向预定方向驱动。其结果是,在驱动阀体31时不产生摩擦力,从而能够提高驱动阀体31的响应性。进而,由于以非滑动的方式驱动阀体31,因此阀体31不会产生磨损,与伴随着滑动的通常阀体相比较,能够半永久地(semi-permanently)使用阀体31。

[0057] • 阀体31被一对板簧51支撑,并且沿上述预定方向在一对板簧51之间施加有电磁力。因此,能够在阀体31被驱动时抑制阀体31晃动。

[0058] • 使电磁力施加于固定至阀体31的动子76。因此,能够将施加有电磁力的动子76和阀体31分开设置,从而能够提高阀体31的设计自由度。

[0059] • 能够使流体通过形成于第一主体41A的连接流路流入流出与各连接流路连接的各阀口。在阀体31形成有在预定面31a上沿预定方向以预定长度L1开口的开口流路32。在第一主体41A上,沿上述预定方向以比上述预定长度L1短的间隔L2排列形成有多个阀口,该多

一个阀口在与上述预定面31a相对的相对面41a上开口。因此，通过驱动部70沿上述预定方向驱动阀体31，从而能够切换多个阀口经由阀体31的开口流路32而连接的状态，即能够切换流体的流路。

[0060] • 阀体31的预定面31a和第二主体41B的第一面41b位于同一平面上，第一主体41A和第二主体41B在第一主体41A的相对面41a和第二主体41B的第一面41b之间插入有预定厚度的垫片46的状态下被固定。因此，能够在阀体31的预定面31a和第一主体41A的相对面41a之间易于形成与垫片46的厚度相当的间隙。

[0061] • 板簧51以其面积最大的主面与预定方向垂直的方式固定于第二主体41B。因此，能够容易地实现板簧51以保持阀体31的预定面31a和第一主体41A的相对面41a之间的间隙的方式支撑阀体31且仅使沿着预定方向的弹力作用于阀体31的结构。

[0062] • 由于阀体31的两端部36被一对板簧51支撑，因此易于使阀体31的支撑稳定。

[0063] • 在驱动部70中，在板簧51以自然状态支撑阀体31的状态下，阀体31(动子76)的位置被设定在中立位置上，在该中立位置上不施加有沿预定方向往复驱动阀体31的电磁力。根据这样的结构，在板簧51以自然状态支撑阀体31且未通过驱动部70施加电磁力的状态下，能够将阀体31保持在预定方向上的中立位置上。因此，通过以中立位置为基准控制施加于动子76的电磁力，从而能够易于再现性(reproducibility)良好地对阀体31进行往复驱动。进而，能够使在未通过驱动部70施加电磁力的状态下的流体的流量稳定为恒定水准。

[0064] • 阀体31的预定面31a以及第一主体41A的相对面41a以预定的平坦度精加工。板簧51以使预定面31a和相对面41a成为预定的平行度的方式支撑阀体31。根据这样的结构，由于阀体31的预定面31a以及主体41的相对面41a的平坦度以及平行度被管理，因此能够提高在预定面31a和相对面41a之间形成的预定间隙的精度。

[0065] • 由于阀体31的预定面31a和主体41的相对面41a之间形成有预定间隙，因此即使在P1b阀口未与开口流路32连接的状态下，从P1b阀口向阀体31流动的空气也经由预定间隙而漏出。在这一点上，由于预定间隙是10μm左右，因此能够减少经由预定间隙而漏出的空气的量。

[0066] • 在夹持阀体31的两侧设置有第一主体41A。并且，在各个第一主体41A形成有相同的多个P1b阀口、A1b阀口、R1b阀口。因此，通过在各个第一主体41A的P1b阀口、A1b阀口、R1b阀口使相同的空气流通，能够抵消从各个第一主体41A的P1b阀口、A1b阀口向阀体31流动的空气所产生的压力。因此，通过从P1b阀口、A1b阀口向阀体31流动的空气的压力，能够抑制阀体31向远离P1b阀口、A1b阀口的方向位移。并且，能够降低板簧51所需的刚性，从而能够采用更薄的板簧51。

[0067] 另外，也能够将上述各实施方式以下述的方式变更而实施。

[0068] • 也能够采用一对板簧51支撑阀体31的除两端部36之外的部分，例如支撑稍靠近中央的部分的结构。

[0069] • 垫片46的厚度不限定为10μm左右，可以是5~10μm，可以是10~15μm，也可以是15~20μm。

[0070] • 在驱动部70中，也能够将阀体31(动子76)的位置设定在中立位置以外的位置上，在该中立位置以外的位置上未施加有使阀体31沿长度方向往复驱动的电磁力，并且阀体31(动子76)处于由板簧51以自然状态支撑的状态。

- [0071] • 也能够采用分别安装于阀体31的两端部36的板簧51的弹力彼此不相等的结构。
- [0072] • 也能够采用板簧51的面积最大的主面以与阀体31的长度方向倾斜的状态而不是垂直的状态安装于主体41的结构。
- [0073] • 如图10所示,能够以如下方式改变在预定方向上两个开口流路32互相远离侧的端部彼此的间隔L5与P1b阀口和R1b阀口的间隔L6的关系。(1) $L6 \geq L5$ 。在该情况下,如图11所示,能够作为在电流0mA附近具有死区的流路切换阀10使用,从而能够使刚开始流动时的流体稳定。(2) $L6 < L5$ 。在该情况下,如图12所示,能够作为在电流0mA附近具有恒定排出(constant bleed)流量的流路切换阀10使用,从而能够提高改变流体的流量的响应性。(3) $L6 \ll L5$ 。在该情况下,如图13所示,能够作为将从阀口P向阀口A流动的流体和从阀口R向阀口A流动的流体混合的混合阀使用。并且,形成于第一主体41A的阀口的数量不限定于三个,也可以是两个或四个以上。
- [0074] • 驱动部70只要是通过沿预定方向施加在一对板簧51之间的电磁力而以非接触的方式将阀体31(可动部件)向预定方向驱动的结构即可,能够任意地改变线圈72、阀芯71、磁铁74A~75B等的结构。
- [0075] • 通过流路切换阀10切换流路的流体不限定于空气,也能够采用空气以外的气体、液体。
- [0076] • 也能够通过顺磁性材料而将动子76和阀体31形成为一个整体。在该情况下,通过动子自身而构成阀体31(可动部件),在动子形成有开口流路32。
- [0077] • 也能够省略阀体31的开口流路32而作为单纯的可动部件,将可动部件在长度方向(相当于预定方向)上延长而形成为被往复驱动的输出轴。并且,也能够省略流体的流路、阀口等而形成为单纯的主体、壳体。即,不限于流路切换阀10,也能够作为具备沿预定方向驱动的可动部件的电磁致动器而实现。即使在该情况下,在驱动可动部件时也不产生摩擦力,从而也能够提高驱动可动部件的响应性。
- [0078] 标号说明
- [0079] 10 流路切换阀(电磁致动器)
- [0080] 20 阀机构
- [0081] 31 阀体(可动部件)
- [0082] 31a 预定面
- [0083] 32 开口流路
- [0084] 36 端部
- [0085] 41A 第一主体
- [0086] 41B 第二主体
- [0087] 41a 相对面
- [0088] 41b 第一面
- [0089] 42 连接流路
- [0090] 43 连接流路
- [0091] 44 连接流路
- [0092] 46 垫片
- [0093] 51 板簧

[0094] 70 驱动部

[0095] 76 动子

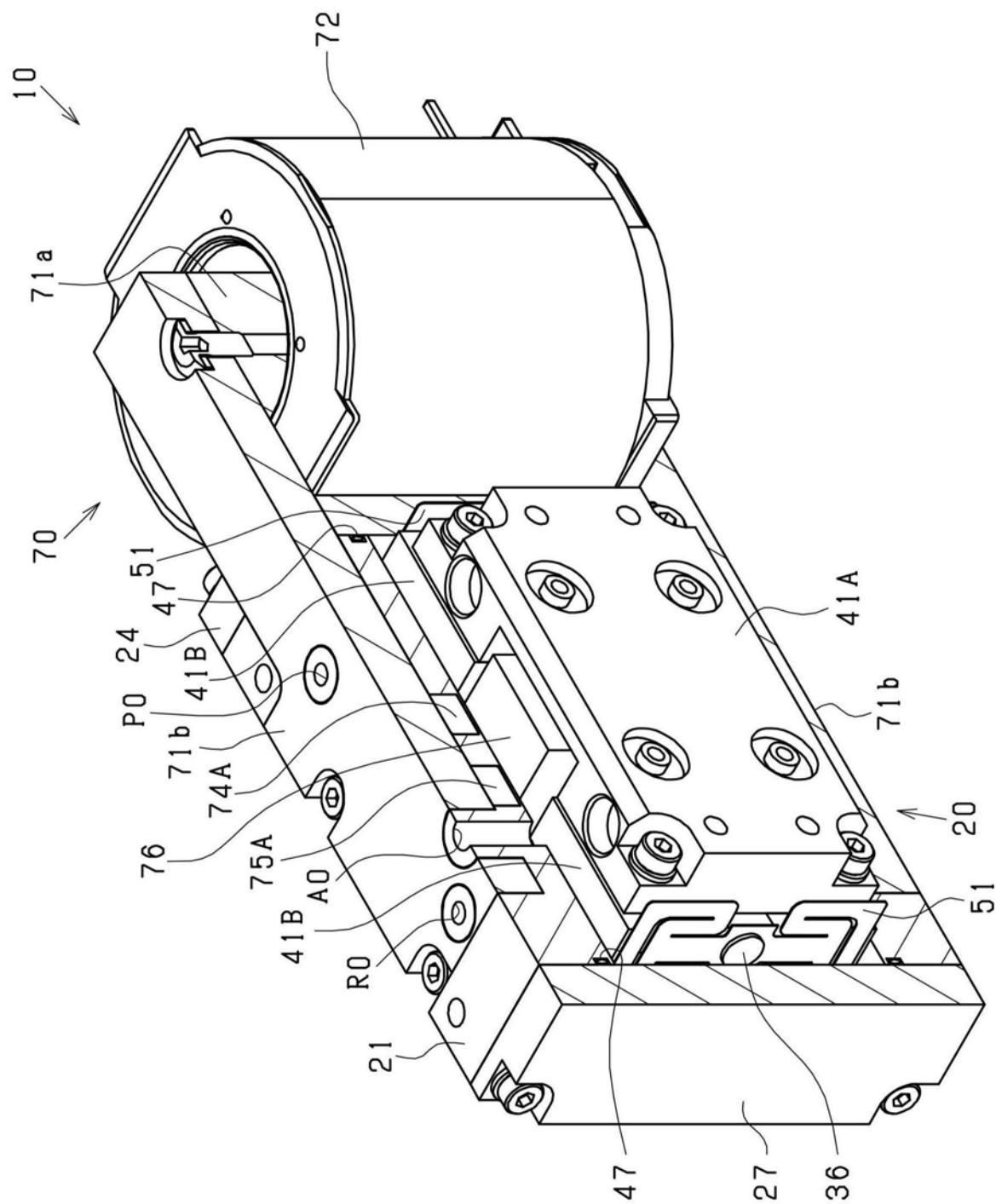


图1

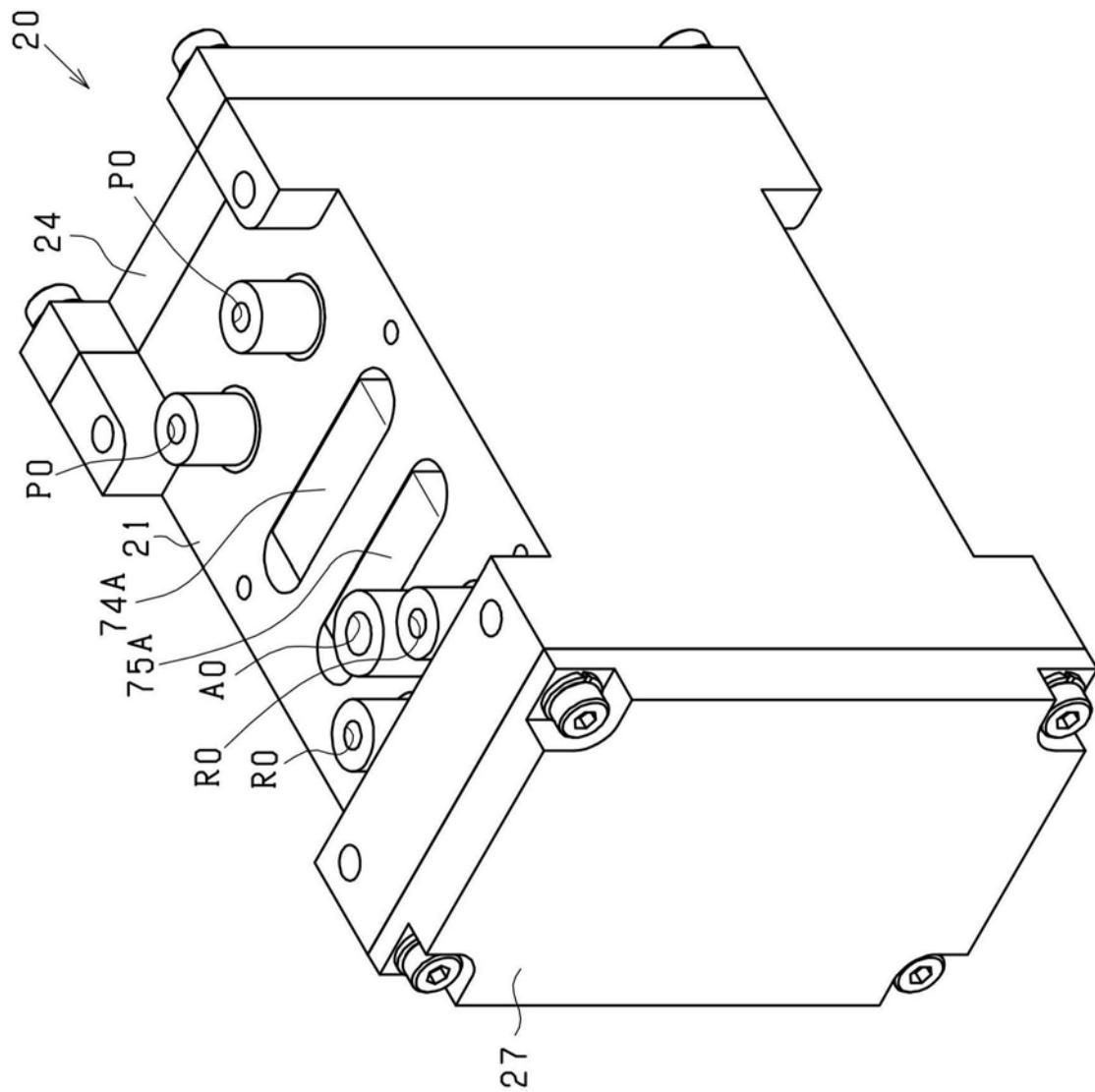


图2

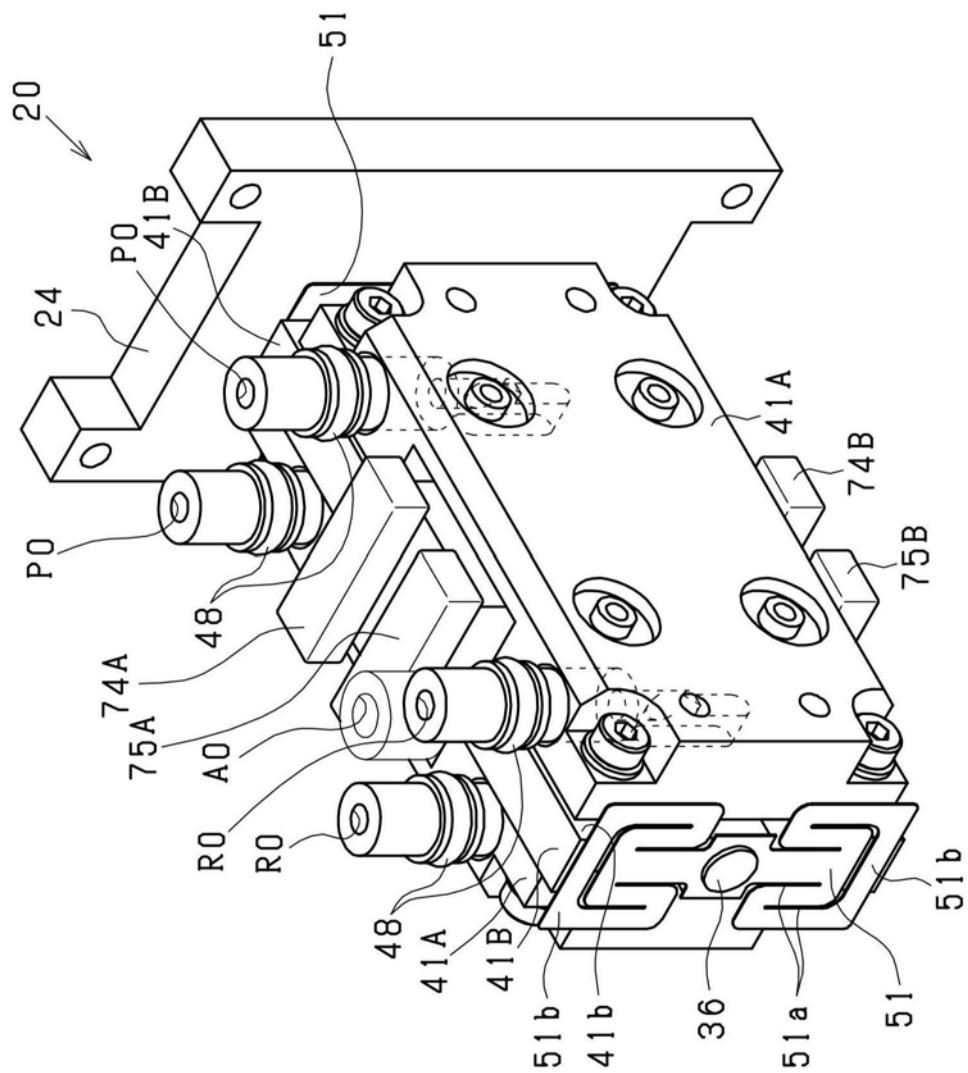


图3

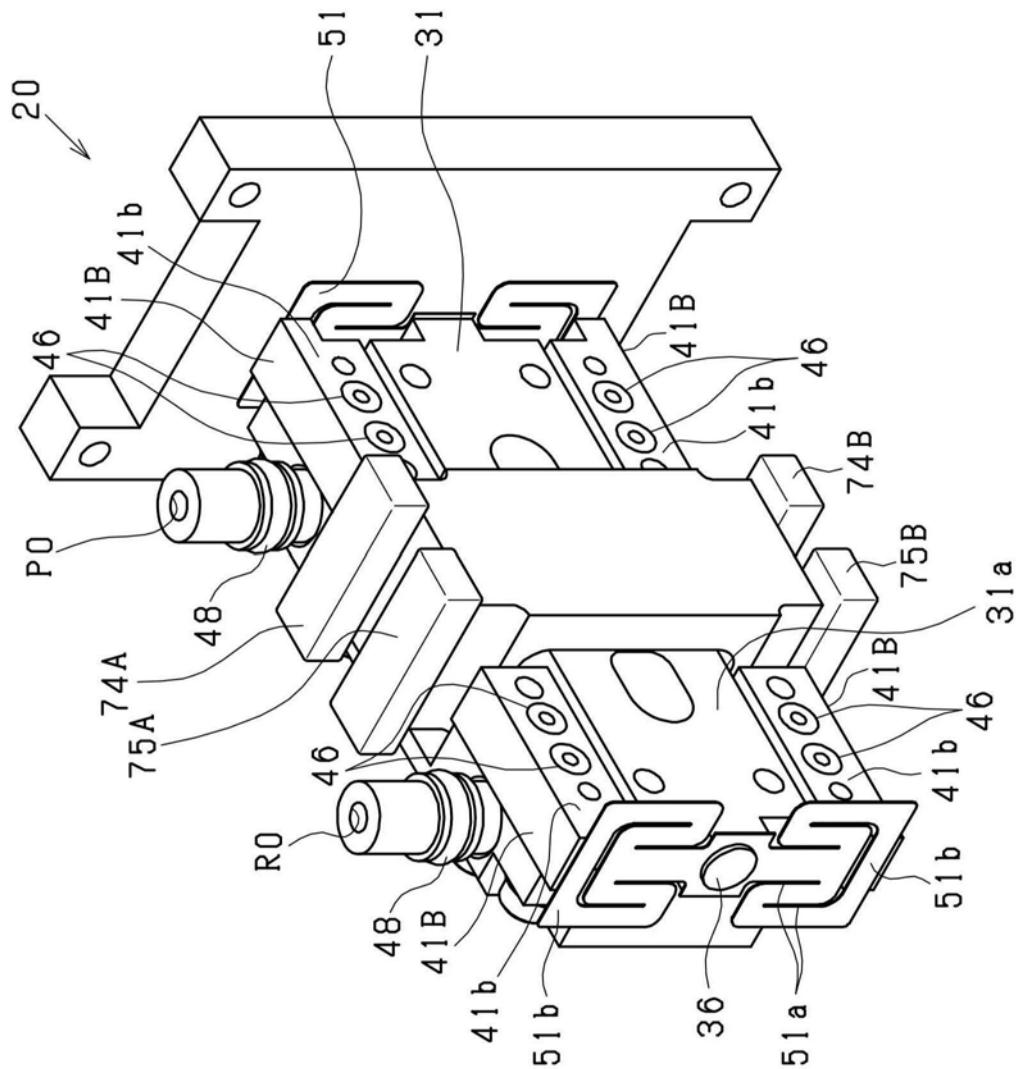


图4

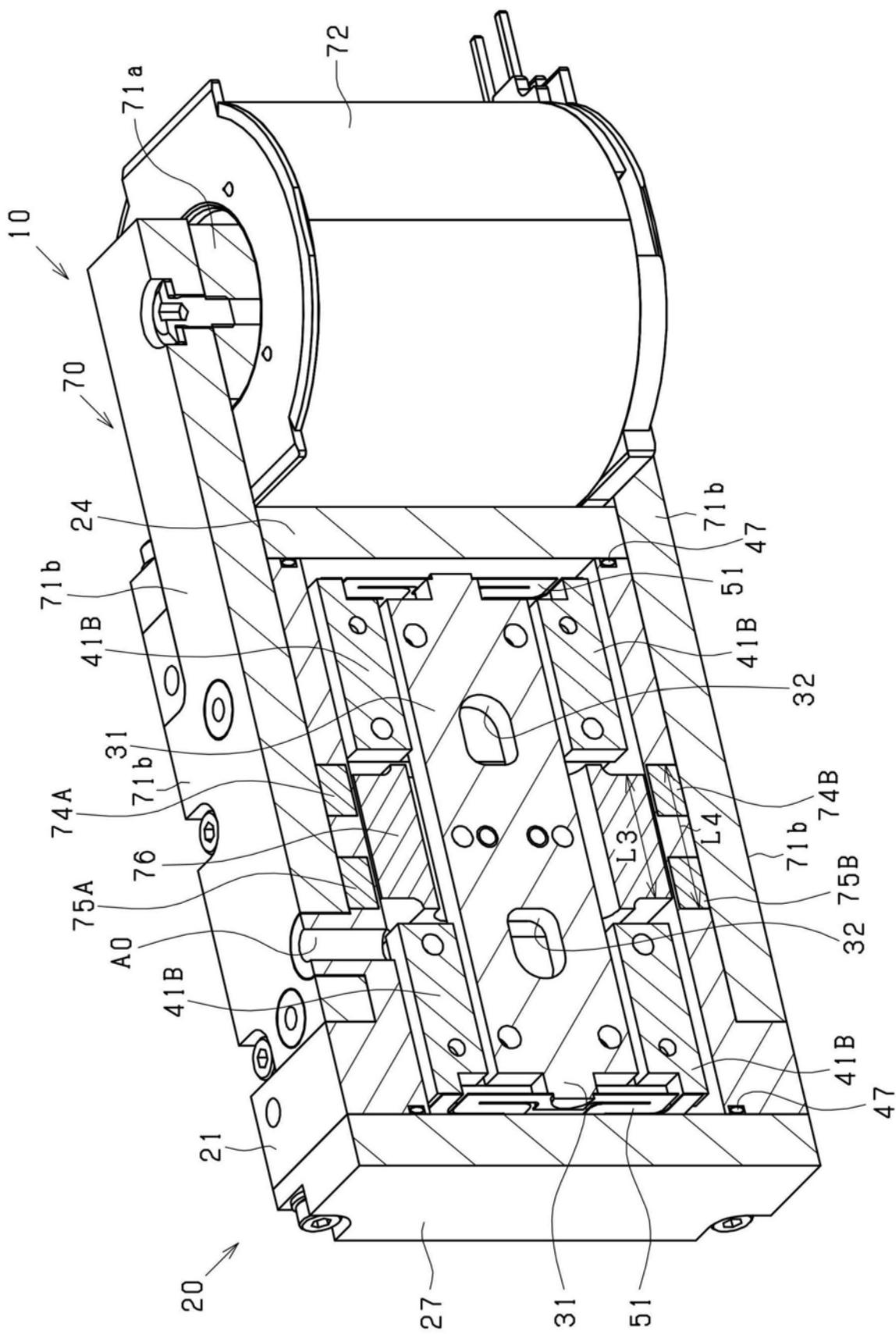


图5

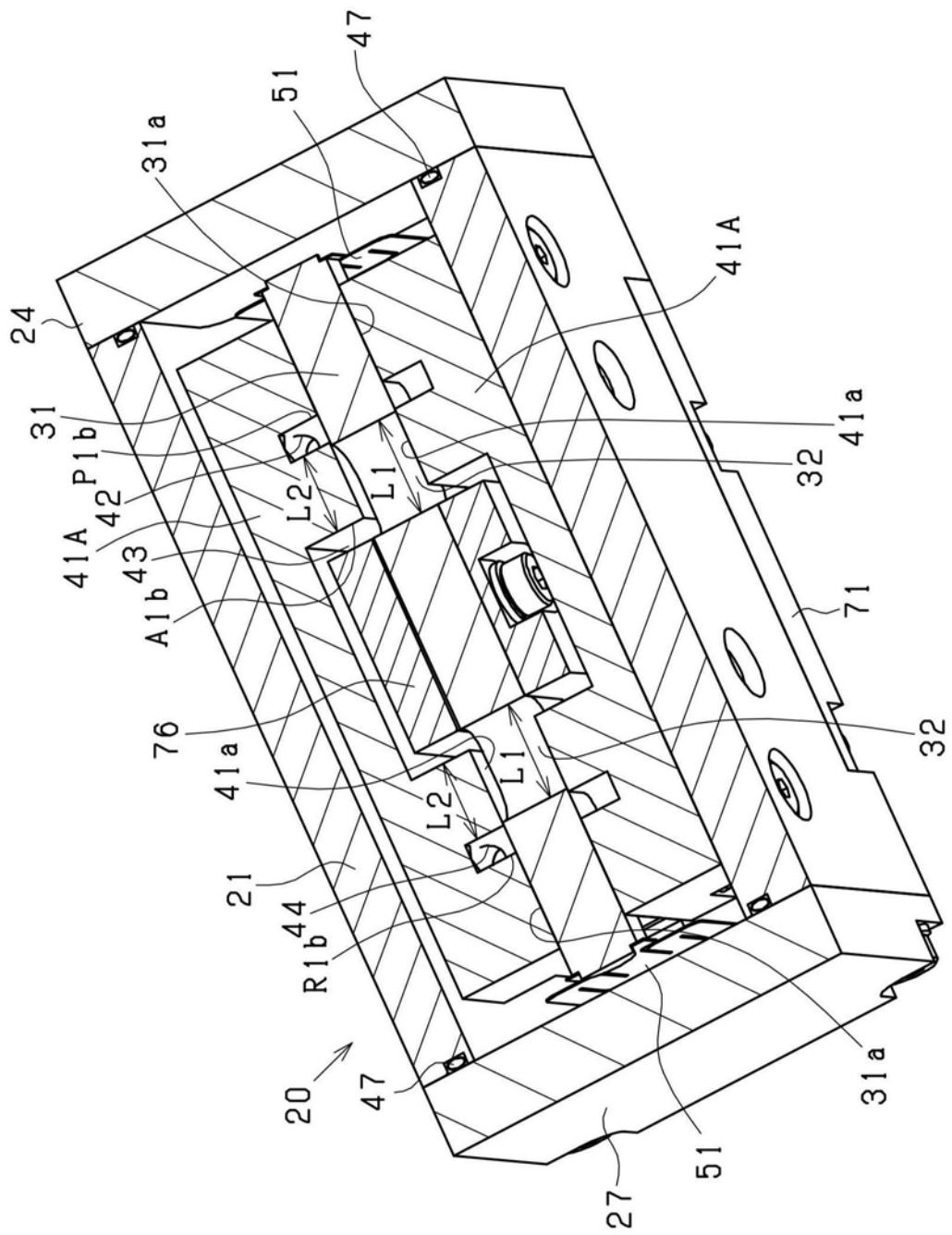


图6

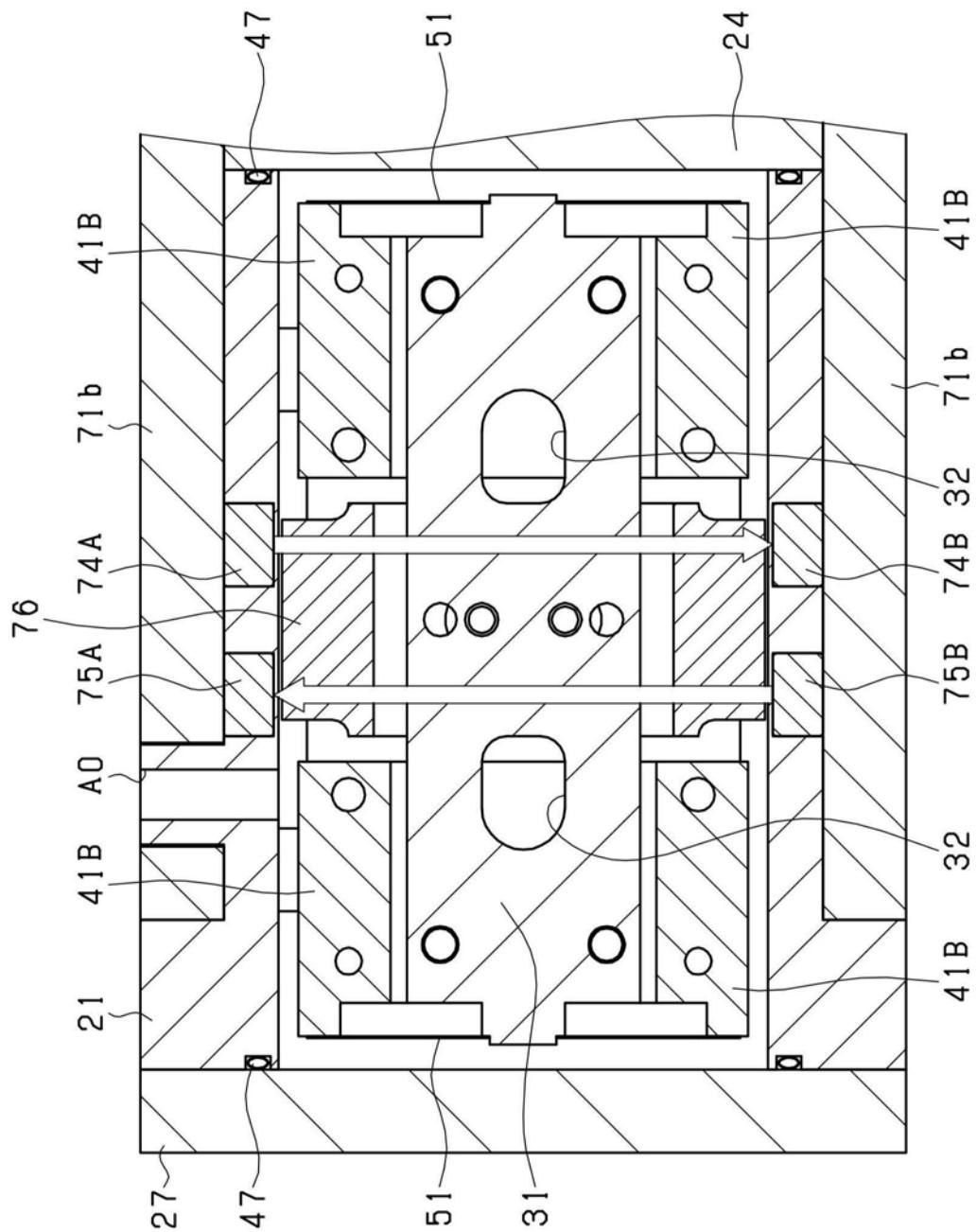


图7

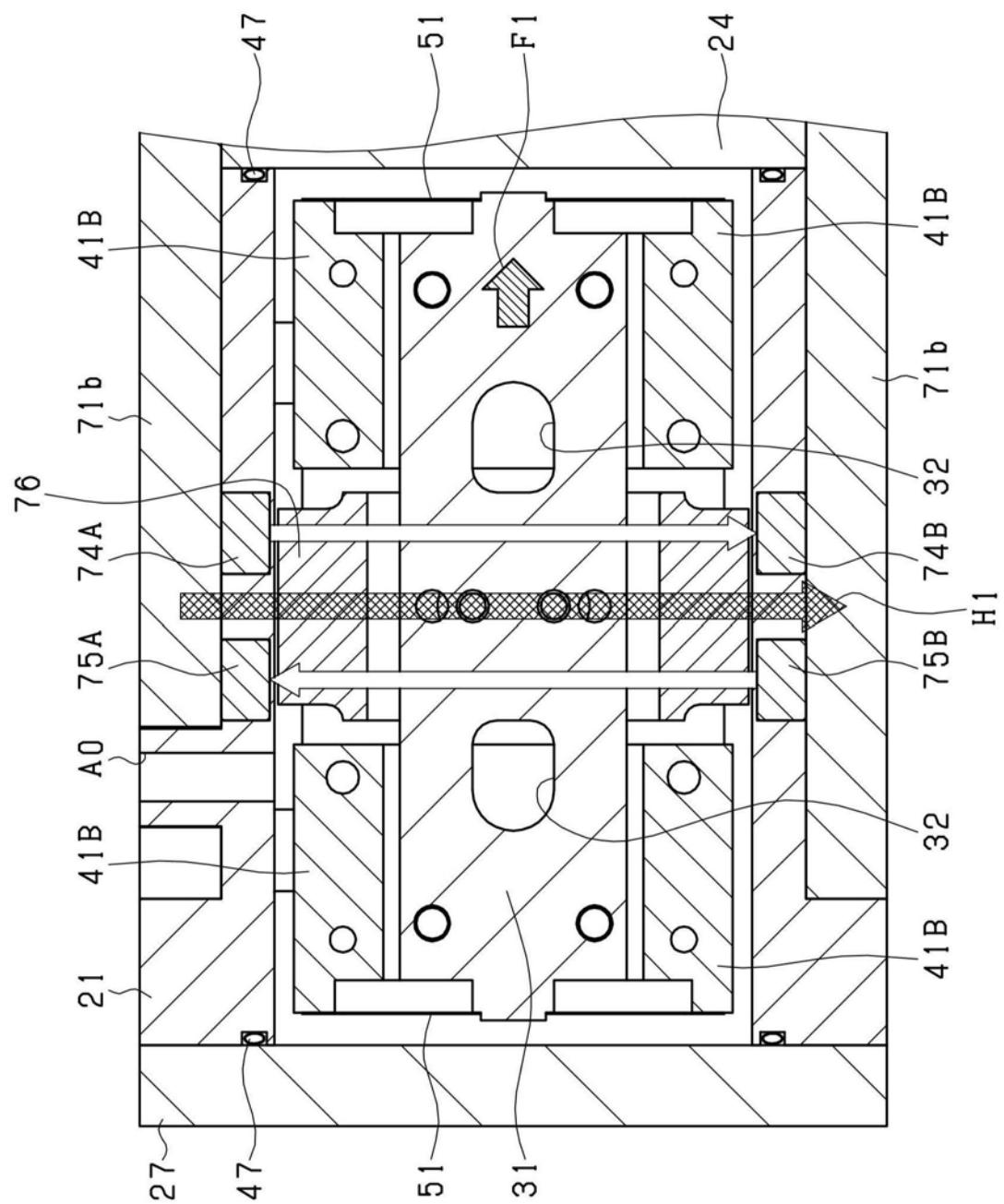


图8

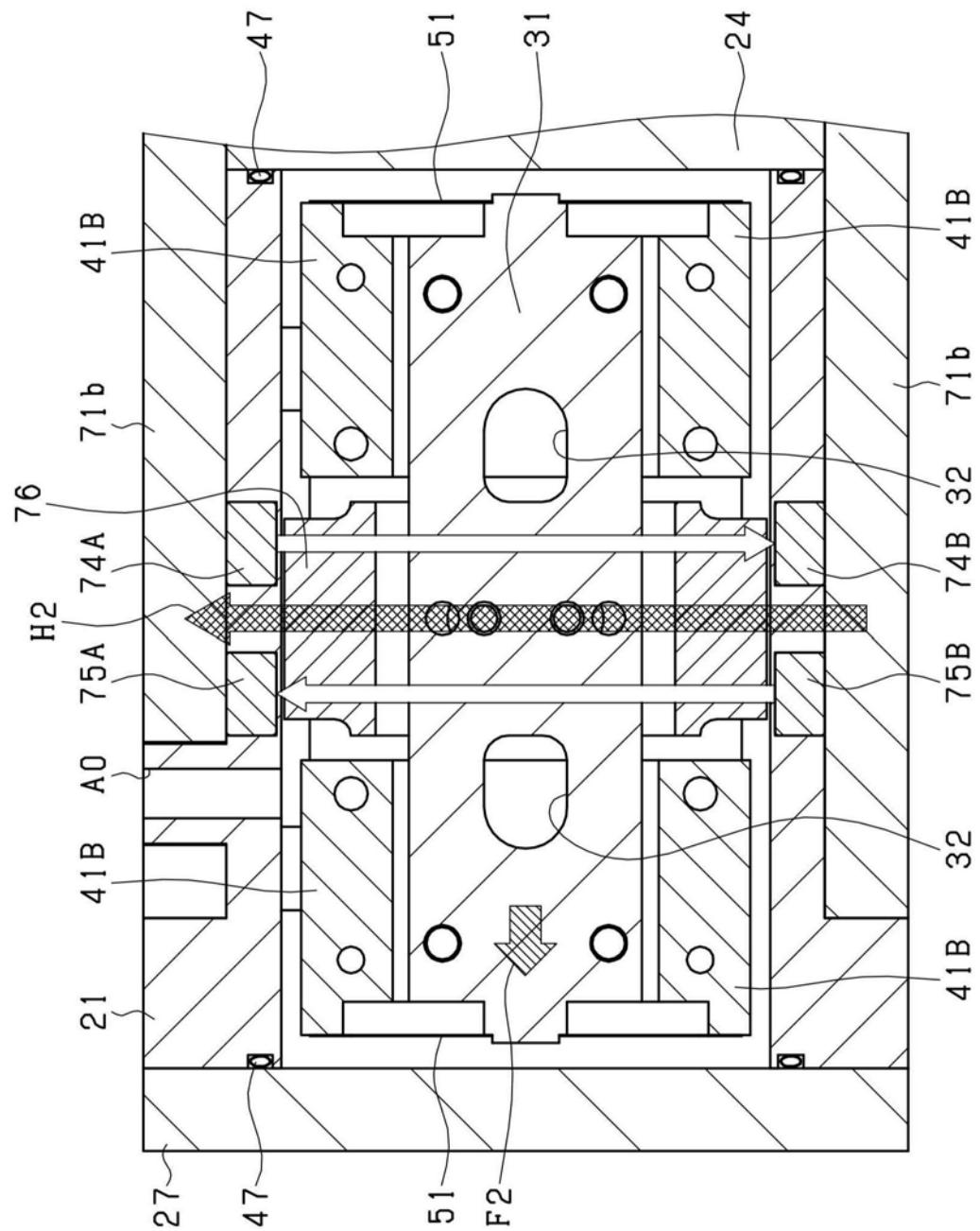


图9

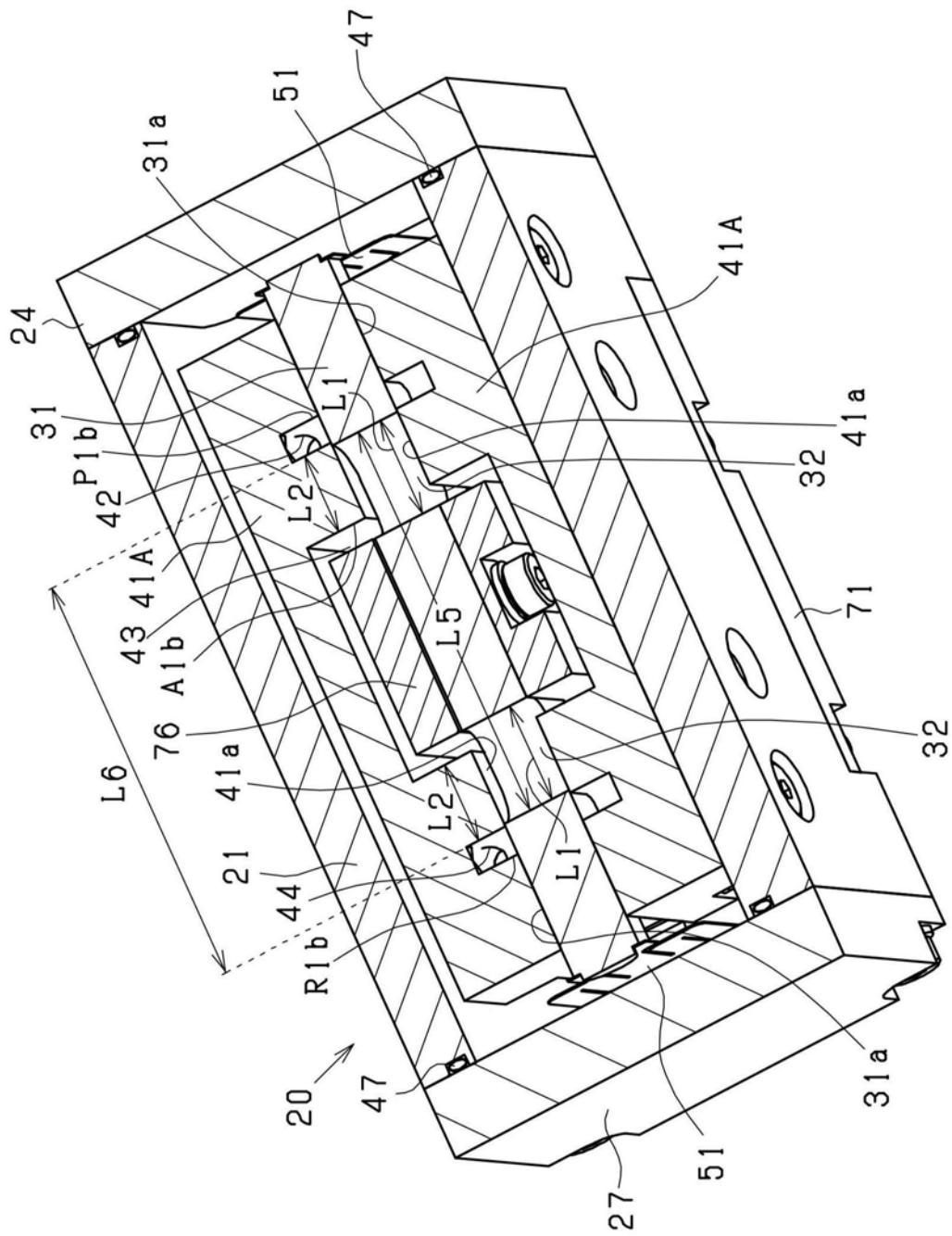


图10

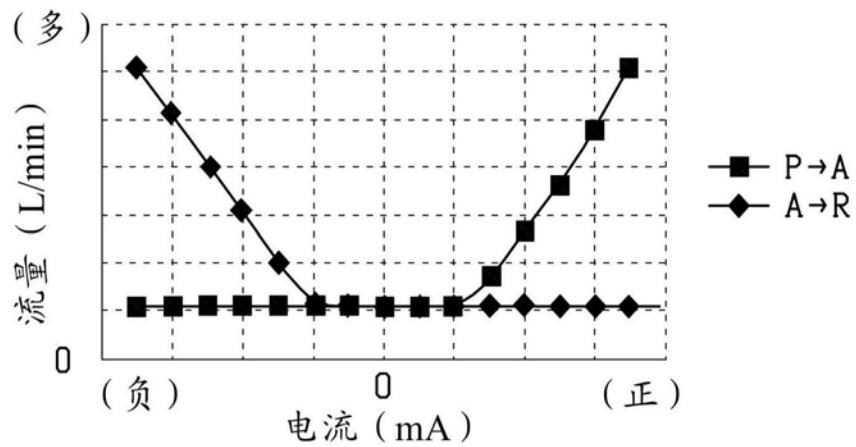


图11

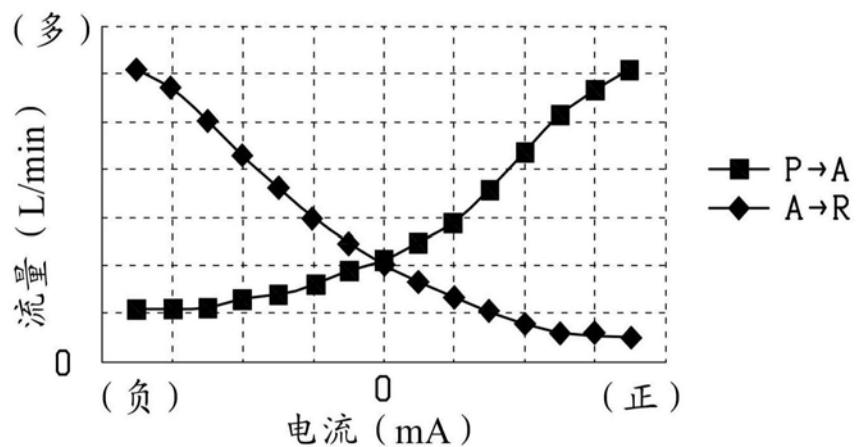


图12

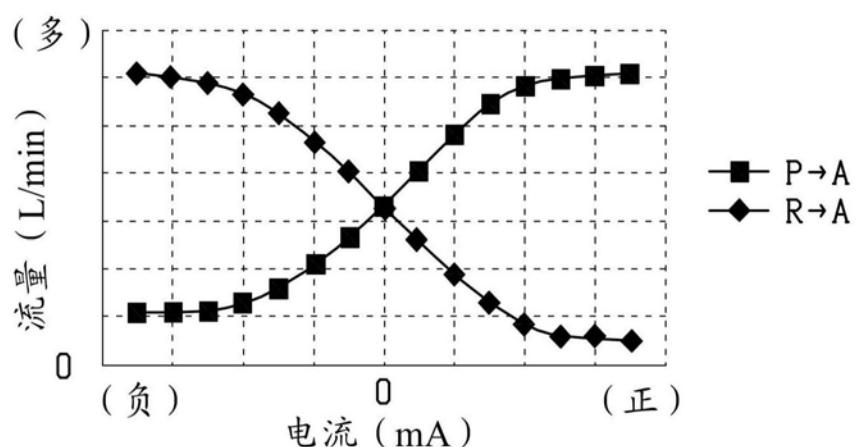


图13