



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01135995.1

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1188883C

[22] 申请日 1998.3.5 [21] 申请号 01135995.1
分案原申请号 98106036.6

[30] 优先权

[32] 1997. 3. 6 [33] JP [31] 51705/1997

[71] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

共同专利权人 东京电力株式会社

[72] 发明人 森田步 佐藤隆 大下阳一 谷水彻

早川正义 堀越俊夫 山本竜太郎

审查员 冉春燕

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

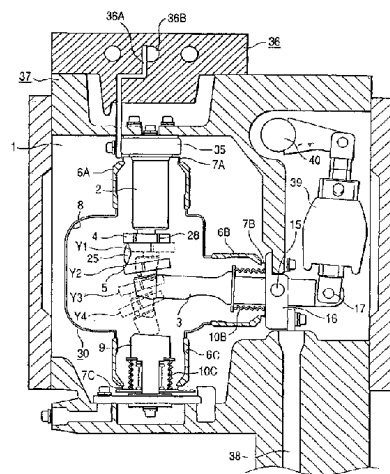
代理人 王以平

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 10 页

[54] 发明名称 绝缘式开关装置

[57] 摘要

一种绝缘式开关装置，其中一对电弧极(4)和(5)可分开地安排在一个真空管(30)中，一个可动导体(3)从可动电弧极(5)的背面伸到真空管(30)的外面，当使可动电弧极(5)处在其断路位置(Y2)时，可动电弧极(5)的电极中心安排为靠近静止电弧极(4)的中心轴，由此当使电弧极对(4)和(5)处在它们的闭路位置(Y1)时，可动电弧极(5)的中心偏离静止电弧极(4)的中心轴，从而能抑制其断路位置时的电弧极可能的偏移，改善其断路性能，并且允许其尺寸减小。



ISSN 1008-4274

1. 一种绝缘式开关装置，其中一对电弧极(4, 5)按相对方式可分开地安排在一个真空管(30)中，并且一个可动导体(3)从电弧极(4, 5)中之一即可动电弧极(5)的背面伸到真空管(30)的外面，而且电弧极对(4, 5)设计成通过绕一个预定主轴(15)旋转可动导体(3)而被分开，其特征在于所述电弧极对(4, 5)按这样方式构成，即当使所述可动电弧极(5)处在其断路位置(Y2)时，由所述电弧极对(4, 5)的对向表面所形成的角度(θ)设计成小于 20° 。

2. 一种绝缘式开关装置，其中一对电弧极(4, 5)按相对方式可分开地安排在一个真空管(30)中，并且一个可动导体(3)从电弧极(4, 5)中之一即可动电弧极(5)的背面伸到真空管(30)的外面，而且电弧极对(4, 5)设计成通过绕一个预定主轴(15)旋转可动导体(3)而被分开，其特征在于，所述可动电弧极(5)按这样方式构成，即当使所述可动电弧极(5)处在其断路位置(Y2)时，所述可动电弧极(5)的电极中心安排为靠近静止电弧极(4)的中心轴，以及所述电弧极对(4, 5)按这样方式构成，即当使所述可动电弧极(5)处在其断路位置(Y2)时，由所述电弧极对(4, 5)的对向表面所形成的角度(θ)设计成小于 20° 。

绝缘式开关装置

本发明是1998年3月5日申请的申请号为98106036.6、发明名称为“绝缘式开关装置”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及对绝缘式开关装置的改进，更具体地说，涉及对具有多功能的真空式开关装置的改进，其中一对电弧极设计成通过绕预定主轴旋转一个可动导体而可分开。

背景技术

通常采用的变电站例如包括变压器，断路器和隔离开关，并且由变压器提供的电力通过断路器和隔离开关供给负荷如电动机。当对负荷进行维修和检查时，断开这些断路器及和这些断路器分别设置的隔离开关，并且进一步，用接地装置使电源侧的残余电荷和感应电流沉到地里，以便保证维修人员的安全。

在这些开关装置中，例如，在真空断路器中，通过使一对安排在真空管中的电弧极接合和脱开来完成闭路和断路操作。

一般说来，常常使用一种真空断路器，它具有一种结构，其中用安排在真空管外面的操作机构使一个可动导体按垂直方向相对于一个静止导体移动，以便使电弧极对接合和脱开，各电弧极设置在相应的可动和静止导体的一端。

此外，还使用一种例如在JP-A-55-143727(1980)中公开的真空断路器，其中可动电弧极设计成通过绕预定主轴旋转该可动电弧极而与静止电弧极接合和脱开。

一般地说，在断路器中，当电弧在断路操作期间保持在电弧极之间某一部分时，电弧极的表面温度由于燃弧的热输入而引起增加，由

此使电弧极的金属熔化。在这样情况下，不仅电弧极的消耗相当大，而且电弧极之间存在的过剩气化金属粒子极端地降低了其断路性能。因此，在真空断路器中，尤其在那些切断大电流的真空断路器中，对电弧极的结构应用了种种措施。

例如，应用其中为电弧极设置螺旋沟的螺旋电极，则由流过电弧极的电流按旋转方向对电弧提供驱动力，并且使电弧一直在电弧极之间移动，由此抑制电弧极表面上金属的熔化。

此外，应用设置在电弧极背面的线圈形电极，则在电弧极的轴向产生磁通，由此使电弧在电弧极之间均匀地扩散，并且使电弧的电流密度减小。

然而，常规绝缘式开关装置包含下列问题。亦即，例如在 JP-A-3-273804 (1991) 中公开的常规绝缘式开关装置中，断路器、隔离开关和接地开关为此分别地制造和安装，因此，使装置的尺寸增加。此外，对利用旋转移动操作的断路器来说，其中通过绕一个预定轴旋转可动电弧极来完成与静止电弧极的接合和脱开，则当执行断路操作时电弧极对按偏移位置来设置，因此，使得允许点弧的区域，也就是说电弧极的有效面积减小，由此可能降低其断路性能。

本发明鉴于上述问题实现，并且本发明的一个目的是提供一种如上说明类似型式的绝缘式开关装置，其中抑制一对电弧极在断路操作期间的偏移，以便改善其断路性能及减小其尺寸。

发明内容

亦即，本发明的上述目的通过一种绝缘式开关装置来实现，其中一对电弧极按相对方式可分开地安排在一个真空管中，并且一个可动导体从电弧极中之一即可动电弧极的背面伸到真空管外面，而且电弧极对设计成通过绕一个预定主轴旋转可动导体被分开，其中可动电弧极按这样方式构成，即当使可动电弧极处在其断路位置时，可动电弧极的电极中心安排为靠近静止电弧极的中心轴，从而当使电弧极对处在它们的闭路位置时，可动电弧极的中心偏离静止电弧极的中心轴。

此外，电弧极对按这样方式构成，即当使可动电弧极处在其断路位置时，由电弧极对的对向表面所形成的角度设计成小于 20° 。

此外，可动导体构成L形，并且从可动电弧极到L形可动导体的弯曲部分的距离选择为长过可动电弧极的直径的30%。

此外，在该绝缘式开关装置中，还在真空管中安排一个接地导体，并且通过旋转可动导体，至少使电弧极对之间和可动导体与接地导体之间的断开和闭合中之一有效。

此外，在该绝缘式开关装置中，静止和可动电弧极分别设有用于磁性驱动它们之间所产生的电弧的沟。

亦即，对于这样构成的绝缘式开关装置，使电弧极之一相对于另一个电弧极预先在它们闭路位置时按偏移关系来安排，因此，减小了电弧极对在断路操作期间的可能偏移，从而因偏移减小而使其断路性能得到改善。

附图说明

图1是表示按照本发明的绝缘式开关装置的一个实施例的垂直侧视断面图；

图2是表示按照本发明的绝缘式开关装置的另一个实施例的垂直侧视断面图；

图3是表示按照本发明的绝缘式开关装置的又一个实施例的垂直侧视断面图；

图4是表示按照本发明的绝缘式开关装置在闭路位置时电弧极的偏移与其在断路位置时由电弧极所形成的角度之间关系的示意图；

图5是表示按照本发明的绝缘式开关装置在闭路位置时电弧极的偏移与其断路性能和载流量之间关系的特性曲线图；

图6是表示在断路位置时由电弧极所形成的角度与断路性能、耐压和波纹管寿命之间关系的特性曲线图；

图7是表示按照本发明的绝缘式开关装置的又一个实施例的垂直侧视断面图；

图 8 是表示按照本发明的绝缘式开关装置中电流通路和作用在电弧上的电磁力的示意图；

图 9 是表示按照本发明的绝缘式开关装置中可动电弧极离可动导体弯曲部分的距离与作用在电弧上的电磁力之间关系的特性曲线图；以及

图 10 是表示常规式电极布置中电流通路和作用在电弧上的电磁力的示意图。

具体实施方式

在下文，参考图解说明的实施例详细说明本发明。

图 1 表示绝缘式开关装置的断面图。标号 30 为真空管，并且该真空管 30 安排在绝缘气体容器 37 内部。亦即，在由模塑环氧树脂形成的绝缘气体容器 37 内部安排真空管 30，此外，在绝缘气体容器 37 内部充满绝缘气体 1，例如 SF6 气体，以便改善沿真空管 30 外表面的介质电阻。

真空管 30 按下列方式构成，即在金属壳 8 上部设置一个陶瓷材料的绝缘套管 6A，此外通过设置在绝缘套管 6A 上部的密封金属配件 7A 固定静止导体 2。当然，金属壳 8 的内部被真空紧密地密封。

在金属壳 8 下部设置一个绝缘套管 6C，此外，通过波纹管 10C 由密封金属配件 7C 支持一个接地导体 9。一方面，一个相对于静止导体 2 按垂直方向安排的可动导体 3 伸到真空管 30 外部，并且由波纹管 10B 和密封金属配件 7B 支持。很可能，在金属壳 8 的侧面设置另一个陶瓷材料的绝缘套管 6B。

此外，在本实施例中设置了三个绝缘套管 6A、6B 和 6C，然而，不必要设置所有这三个绝缘套管，即如图 2 和图 3 所说明的实施例 2 和 3 那样，只要至少设置两个绝缘套管就足够。

静止导体 2 在真空管 30 外面连接到一个互连导体 35，并且该互连导体 35 固定在绝缘气体容器 37 上。连接到互连导体 35 侧部的母线侧导体 36A 连接到安排在母线绝缘板 36 中的母线 36B 上。此外，母线

侧导体 36A 和母线 36B 通过注塑环氧树脂与母线绝缘板 36 整体地形成。

在静止导体 2 和可动导体 3 的顶部，分别设置由具有高熔点的材料，例如 Cu-Pb 合金所制成的静止电弧极 4 和可动电弧极 5。

此外，如果电弧 25 在如上所指出的电弧极 4 和 5 之间某点集中点燃，则电弧极 4 和 5 的表面温度上升，使电弧极金属熔化。因此，有必要设置驱动力，以使电弧 25 一直在电弧极 4 和 5 之间移动。为此，在本实施例中，对电弧极 4 和 5 使用螺旋电极。亦即，对电弧极 4 和 5 分别设置螺旋沟 28，并且通过流过电弧极 4 和 5 的电流对电弧 25 施加沿电弧极 4 和 5 的周边指向的磁力。

可动导体 3 设计成绕连接导体 16 处设置的主轴 15 旋转。可动导体 3 由连接导体 16 夹在当中，连接导体 16 连接到负荷侧导体 38，并且由插过在连接导体 16 和可动导体 3 设置的相应孔的主轴 15 所支持。可动导体 3 在其端部 17 通过绝缘杆 39 和操作机构部分 40 相结合。

可动导体 3 设计成通过操作装置(未示出)按垂直方向绕主轴 15 旋转，以停止在下列四个位置。亦即，闭路位置 Y1，其中可动电弧极 5 与静止电弧极 4 接触；断路位置 Y2，其中可动电弧极 5 从闭路位置 Y1 向下旋转，以切断流过电弧极对 4 和 5 的电流；分开位置 Y3，其中可动电弧极 5 进一步向下旋转，以保持一个能耐受例如由雷电所引起的高电压的介质距离；以及接地位置 Y4，其中可动电弧极 5 进一步向下旋转，以与接地导体 9 接触。

现在，以装置的种种性能说明在断路位置 Y2 时可动电弧极 5 的位置和方向的相关性。在断路位置 Y2 时电弧极 4 和 5 之间的可能偏移使点弧面积，即有效电极面积减小。因此，为了改善断路性能，优选地在断路位置 Y2 时使可动电弧极 5 的中心尽可能地安排靠近静止电弧极 4 的中心轴，如图 4 所说明。为此，这是通过在其闭路位置时按相互偏移方式来安排电弧极 4 和 5 而实现的。

然而，当电弧极 4 和 5 按偏移方式安排时，其载流性能因为它们接触面积的减小而降低。图 5 表示在闭路位置时电弧极 4 和 5 之间的

偏移 L1 与电弧极 4 和 5 的断路性能及载流量之间的关系。在图 5 所示曲线图中，横坐标表示用电弧极 4 和 5 的直径进行标称化的偏移 L1。鉴于曲线图所示的特性，了解到偏移 L1 优选地至少小于电弧极 4 和 5 的直径 D 的 20%，如阴影线区域所示。

图 6 表示在断路位置 Y2 时由电弧极 4 和 5 所形成的角度 θ 与其断路性能，电弧极 4 和 5 之间的耐压，以及波纹管 10 的寿命之间的关系。如图 6 所示，波纹管 10 的寿命随角度 θ 的增加而减小，然而电弧极 4 和 5 之间的耐压则因为电弧极 4 和 5 之间的距离增加而增加。

此外，电弧 25 趋于移向电弧长度减小以降低电弧电阻的部分，因此，当角度 θ 增大时，有效面积，也就是说电弧 25 能通过的区域减小，由此使电弧极 4 和 5 的断路性能降低。鉴于上述特性，最优地使电弧极 4 和 5 在断路位置 Y2 时所形成角度 θ 选择为小于 10° ，并且优选地至多选择为小于 20° ，如阴影线区域所示。

现在，说明实施例 1, 2 和 3 的优点。由于可动导体 3 构成为绕主轴 15 旋转，所以能不对波纹管 10 施加过度负载而实现可动电弧极 5 的长冲程，结果，能获得长介质距离，由此按照本发明的装置不仅能用作断路器，而且能用作隔离开关。

此外，在这些实施例中，在单个真空管中适应包括断路器，隔离开关和接地开关的三种功能，开关装置的整体尺寸极端地减小。

此外，如上所说明，通过控制电弧极 4 和 5 在断路位置 Y2 时所形成的角度 θ ，以及通过在闭路位置 Y1 时按偏移方式安排电弧极 4 和 5 来使电弧极 4 和 5 在断路位置 Y2 时的相对位置最优，则使电弧极 4 和 5 的种种性能，例如断路，耐压和载流得到改善。

此外，不同于上述说明，按照这些实施例的这些绝缘式开关装置可以用作单功能开关装置，例如断路器，其中使可动电弧极 5 与静止电弧极 4 接合和脱开；隔离开关，其中可动导体 3 从静止导体 2 移到分开位置 Y3；以及接地开关，其中使用可动导体 3 和接地导体 9。

此外，还可以在不安排在真空管 30 或绝缘气体容器 37 中情况下使用本绝缘式开关装置的结构。

现在,说明按照本发明的实施例4。在实施例1中,由于静止导体2和可动导体3按L形安排,所以使电弧25向L形外面(图1向左方向)驱出的电磁力作用在电弧25上。因此,电弧25不能保持在电弧极4和5之间,其可能会降低电弧极4和5的性能。实施例4是为了降低上述电磁力而设计的。

图7表示实施例4的侧视断面图。可动导体3为L形导体。L形可动导体3可以由整件体来生产,另外,如图7所说明,L形可动导体3例如可以通过焊接两件直线导体3a和3b来形成。此外,在本实施例中,由于电弧极4和5设计成安排在绝缘套管6A内部,所以在电弧极4和5周围设置一个电弧汽屏18,它是为了防止汽化金属粒子沉积在绝缘套管6A的内壁上和降低其绝缘性能。此外,电弧极4和5可以如实施例1那样安排在金属壳8中,以省略电弧汽屏18。

首先,说明作用在电弧25上的电磁力。如图8所说明,根据费来明法则,流过可动导体3的电流引起作用在电弧25上的指向图中左向的电磁力产生,并且使作用在电弧25上以向右移动的驱动力减小。此外,电弧25可以在位置A从电弧极4和5驱出,或可以在位置B因为作用于其上的弱旋转力而限定在电弧极4和5内部。因此,有必要尽可能地抑制流过可动导体3的电流的影响。

在位置A和B作用在电弧25上的电磁力 F_A 和 F_B 取决于可动电弧极5到可动导体3的弯曲部分的距离 L_a 。

图9表示这种相关性。在图9所示曲线图中,横坐标表示用电弧极4和5的直径 L_d 进行标称化的距离 L_a ,此外,纵坐标表示用图10所示常规电极布置所感应的电磁力进行标称化的作用在电弧25上的电磁力。

鉴于图9所示特性,流过可动导体3的电流尤其在位置B对电弧25施加大的电磁力,然而,随着 L_a 的增加其影响削弱。为了使电弧25有效地保持在电弧极4和5之间,同时允许其旋转移动,优选地确定距离 L_a 大于电弧极4和5的直径 L_d ,并且有必要确定距离 L_a 至少大过电弧极4和5的直径 L_d 的30%。

最后，说明实施例 4 的优点。除前述实施例 1 到 3 所获得的优点外，本实施例 4 还有下列优点。亦即，通过确定可动电弧极 5 到 L 形可动导体 3 的弯曲部分的距离 L_a 大过电弧极 4 和 5 的直径 L_d 的 30%，能降低流过可动导体 3 的电流对电弧 25 的影响。因此，电弧 25 的工况只由流过电弧极 4 和 5 的电流确定。亦即，电弧 25 与常规真空断路器中电弧极沿它们的轴向移动时表现方式相同，由此本实施例的结构能应用于常规电极结构。

按照如上说明的本发明，由于预先按偏移方式安排闭合位置时的电弧极，所以减小了电弧极在其断路位置时的可能偏移，因此，电弧极的断路性能由于预先偏移而得到改善，由此减小了这种绝缘式开关装置的尺寸。

图 1

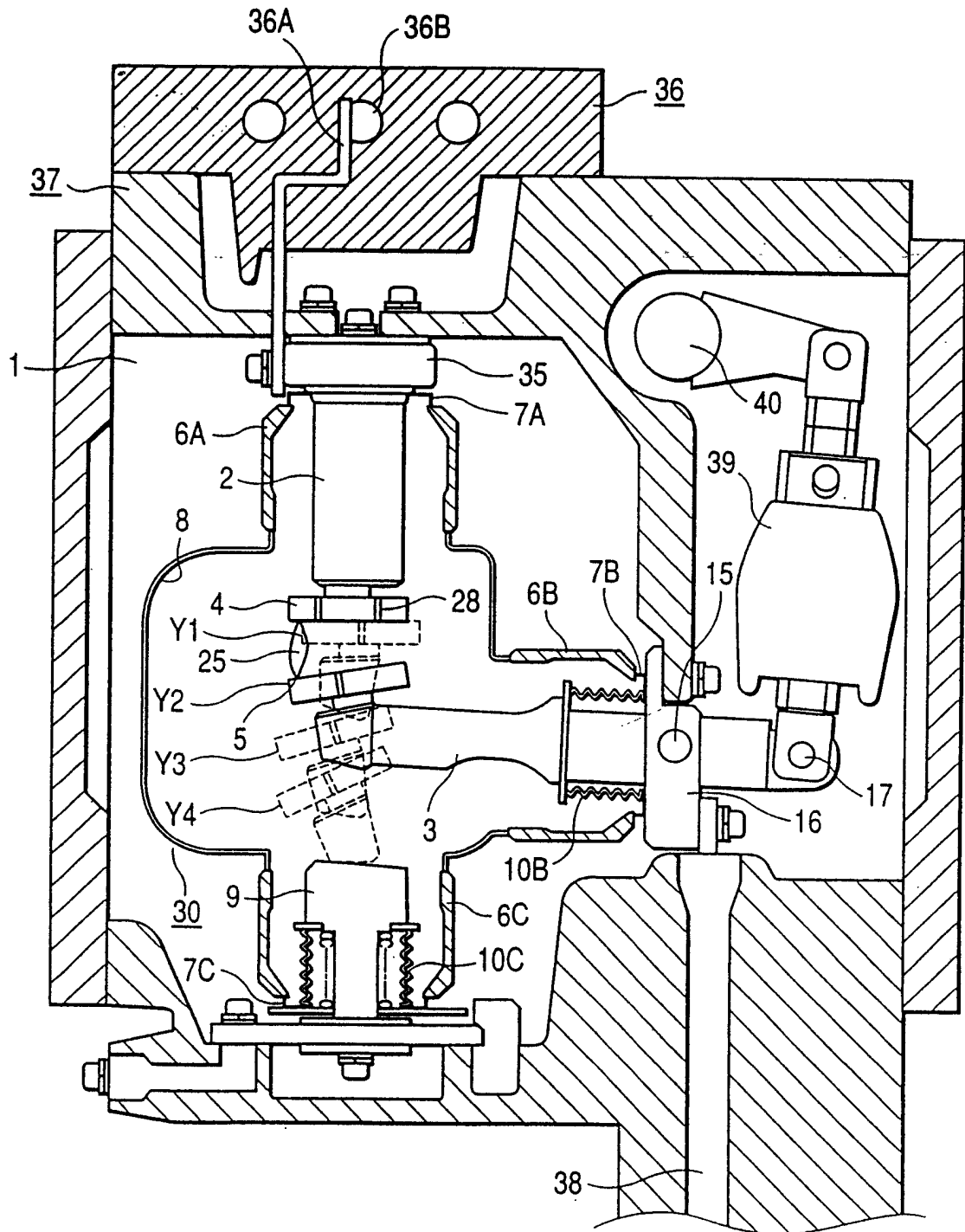


图 2

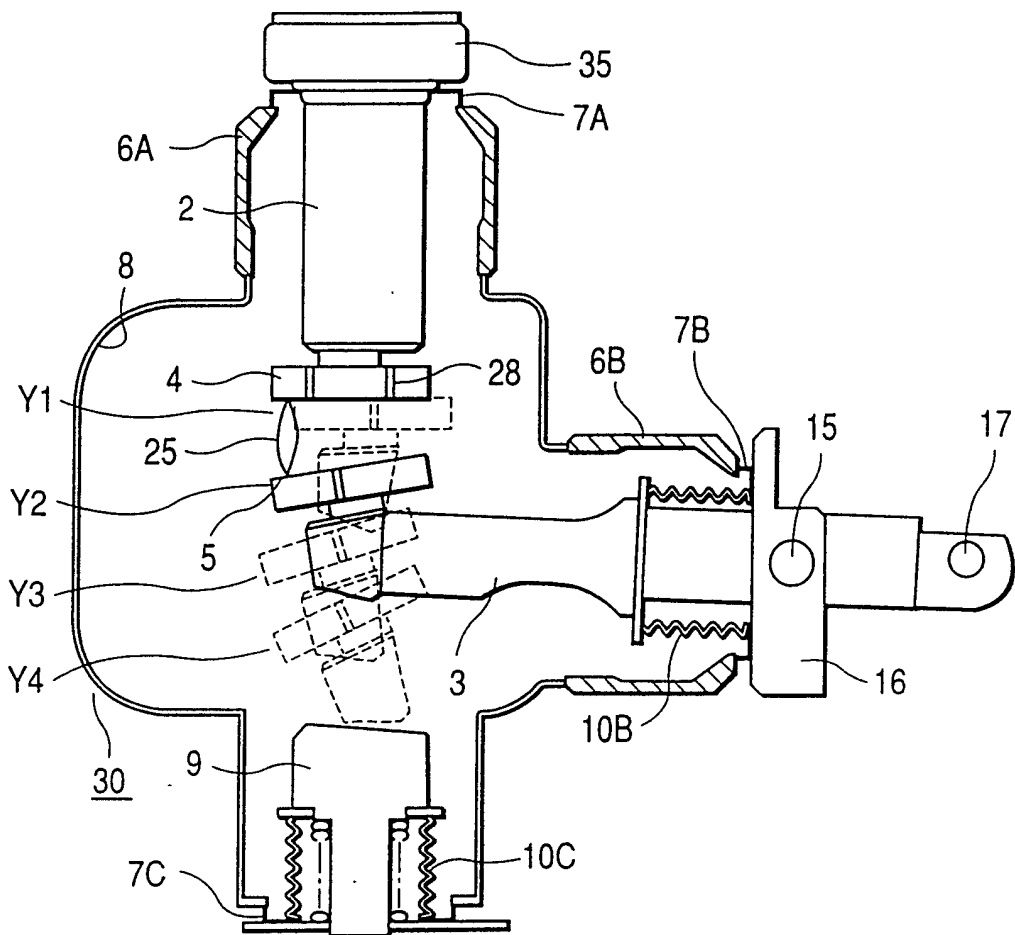


图 3

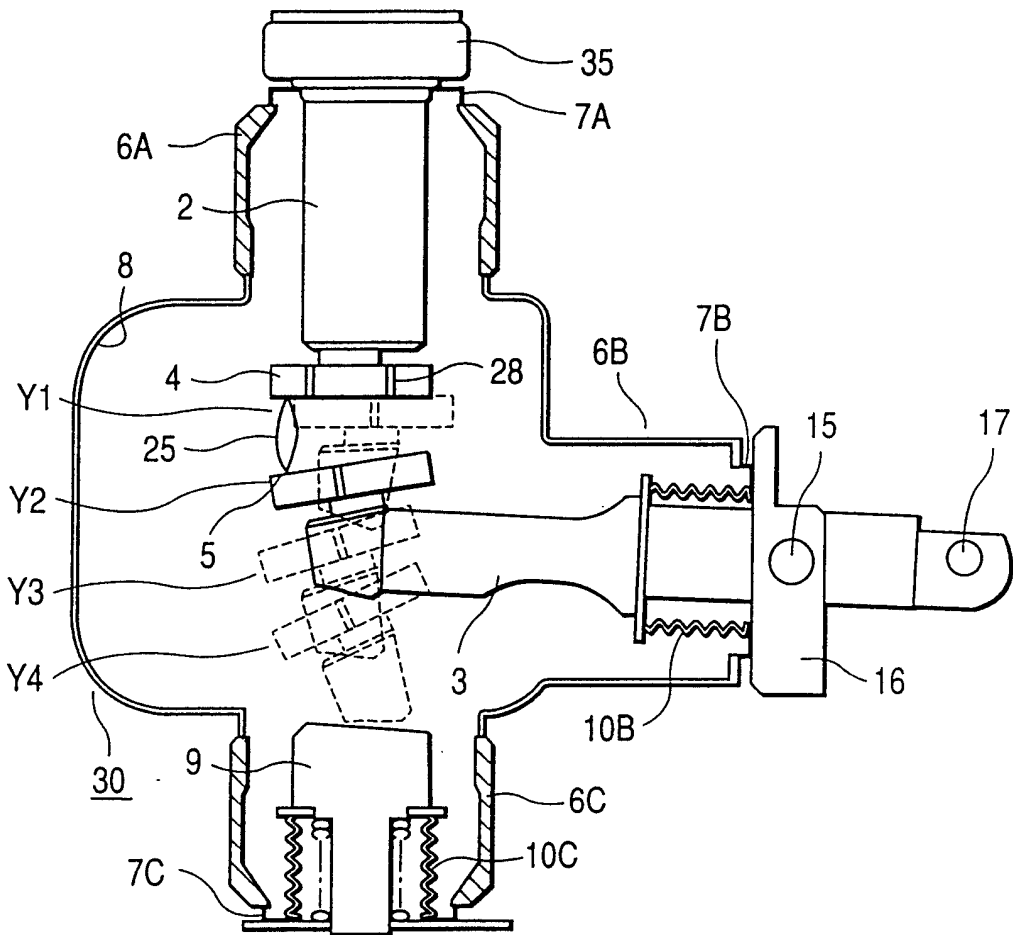


图 4

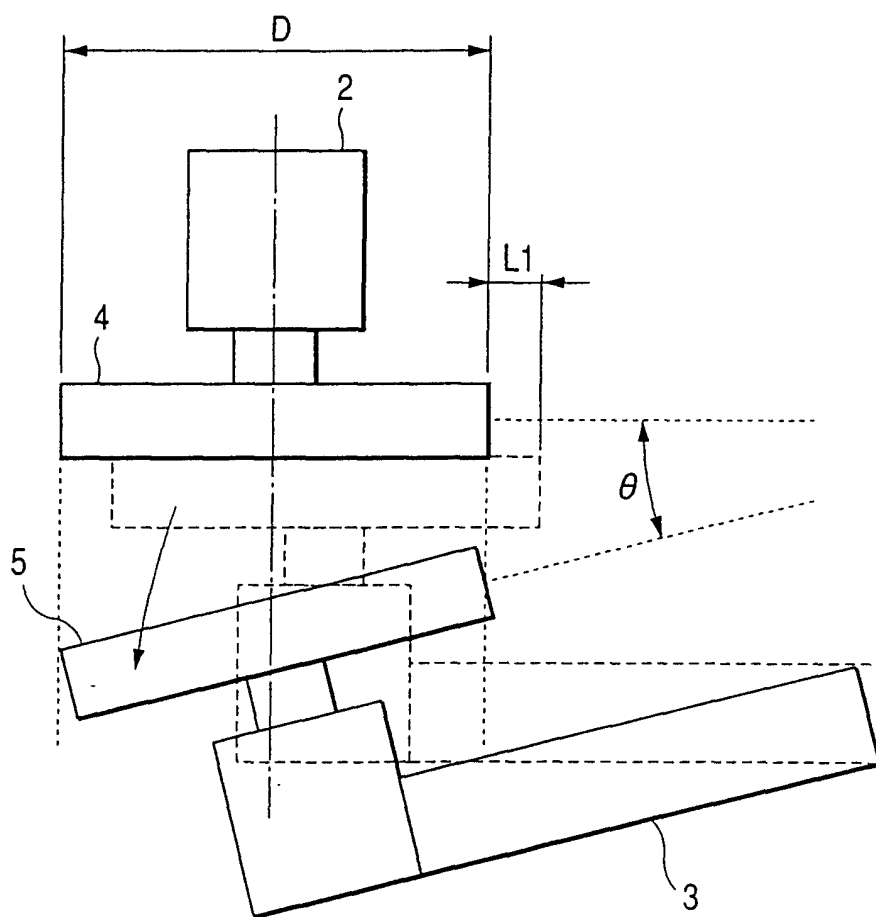


图 5

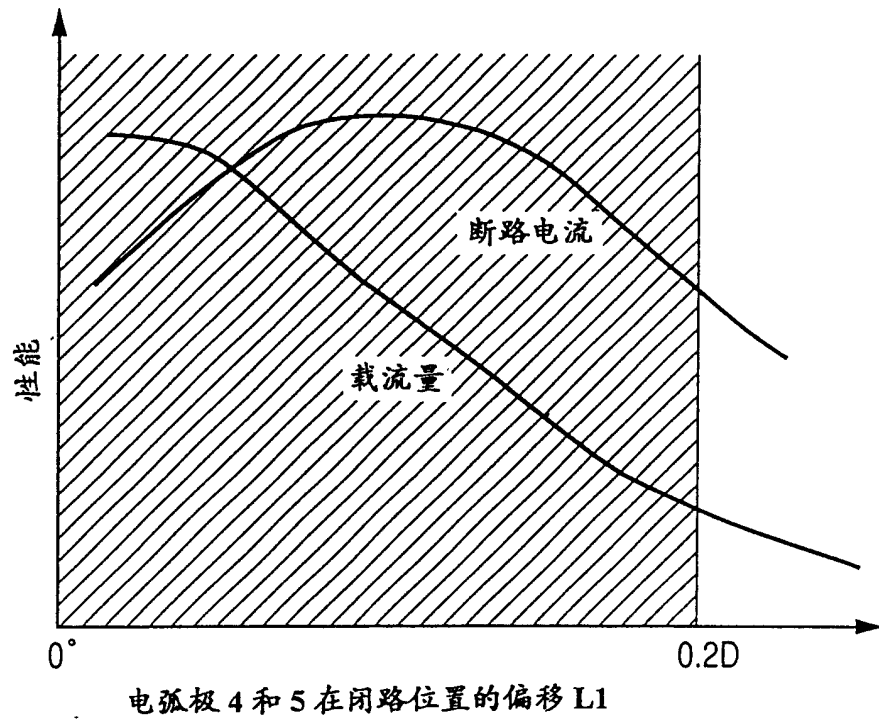


图 6

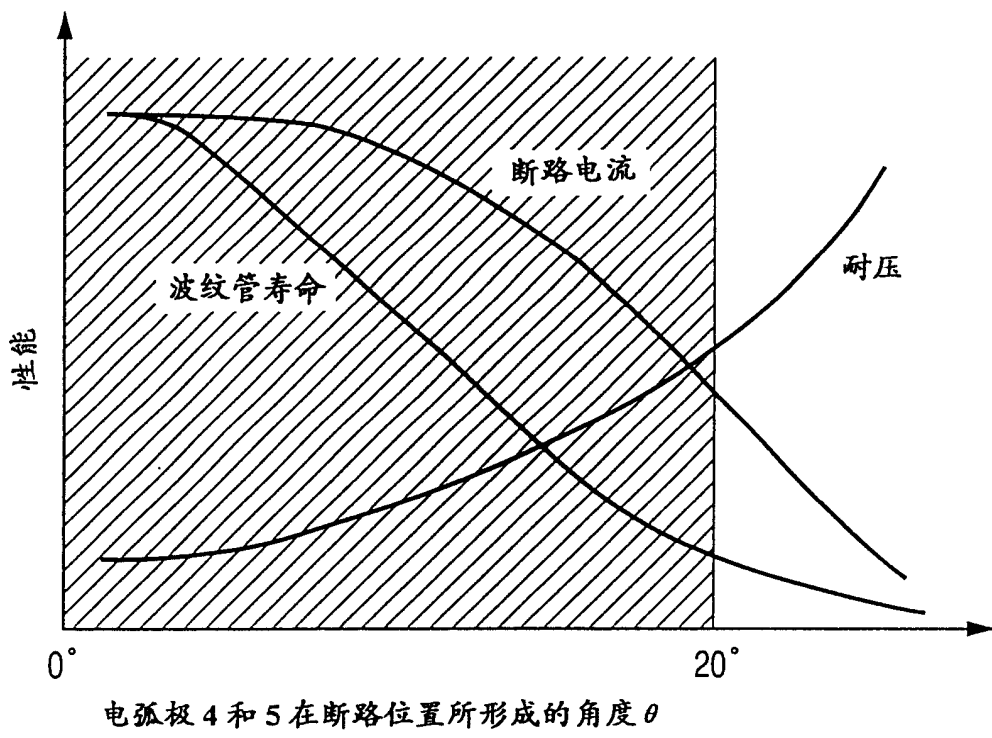


图 7

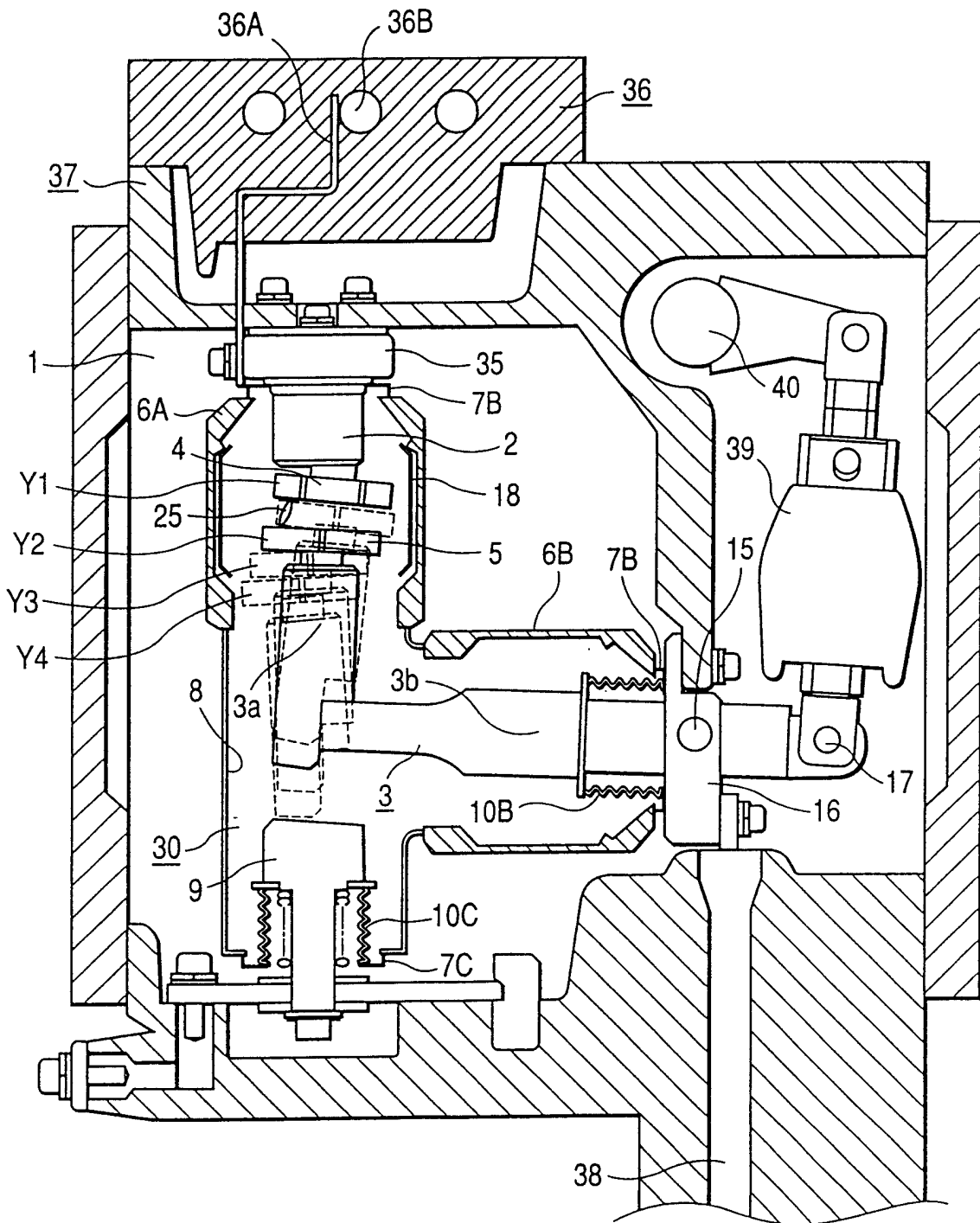


图 8

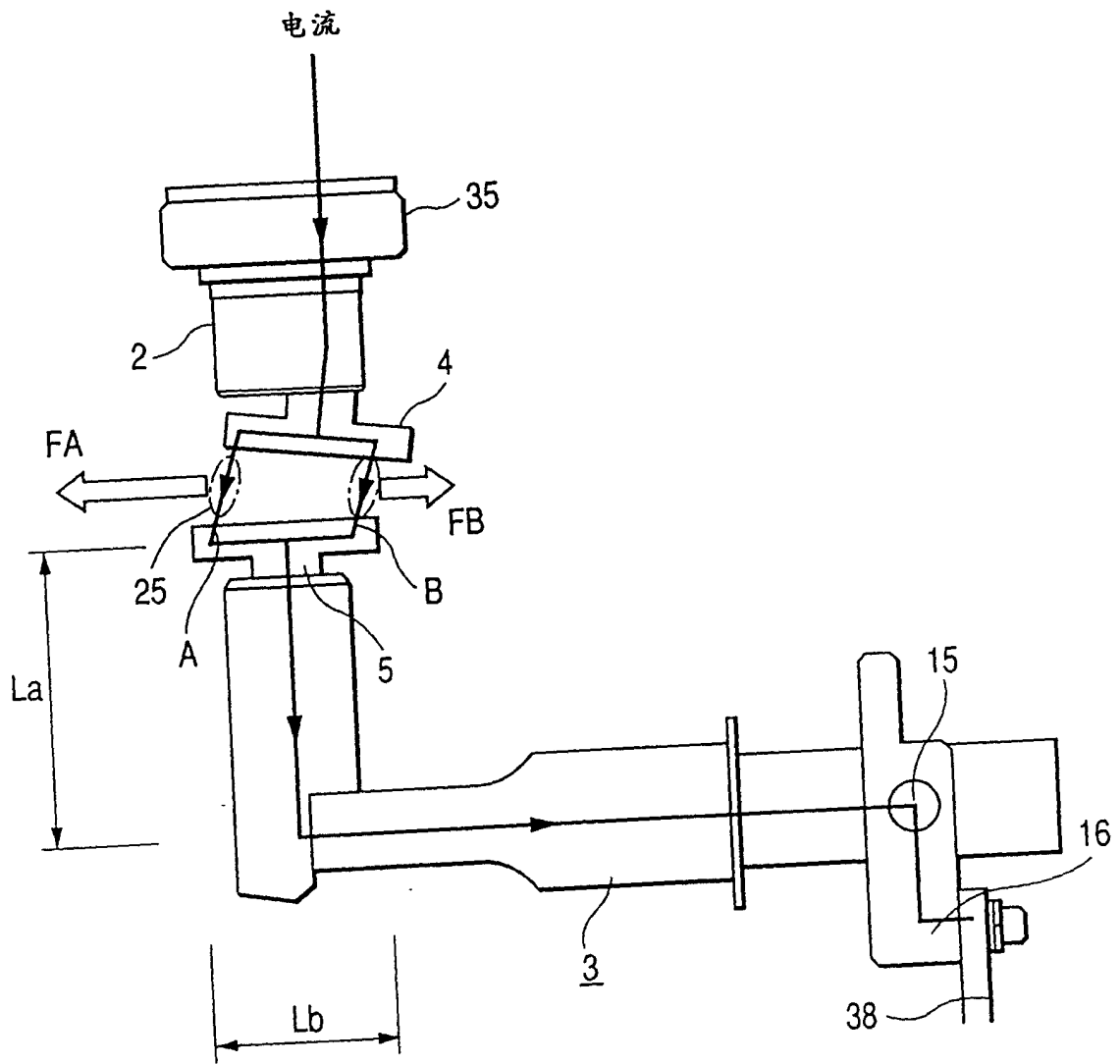


图 9

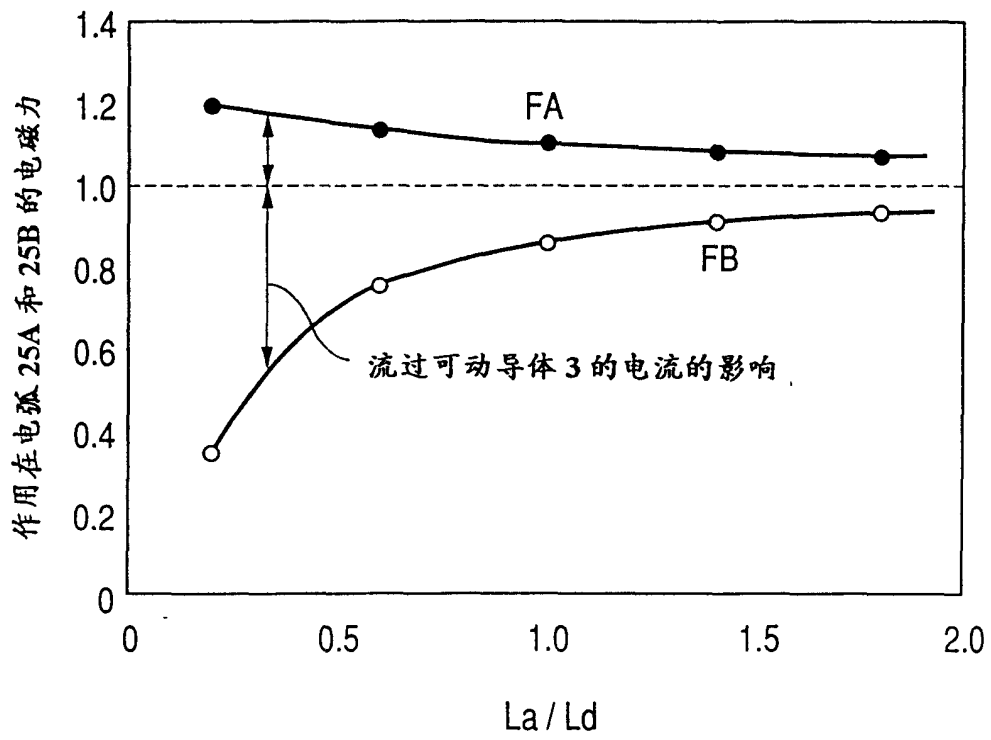


图 10

