



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102017040 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 200980113986. 0

(22) 申请日 2009. 04. 21

(30) 优先权数据

2008-113396 2008. 04. 24 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 10. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2009/058237 2009. 04. 21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/131238 JA 2009. 10. 29

(73) 专利权人 株式会社明电舍

地址 日本东京

(72) 发明人 長竹和浩 小林徹 松井芳彦

(74) 专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限公司

公司 11228

代理人 刘淑敏

(51) Int. Cl.

H01H 33/66 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2343664 Y, 1999. 10. 13, 说明书第 2 页第 2-5 段, 图 1A-1D, 2-3.

JP 特开 2005-38630 A, 2005. 02. 10, 全文.

JP 特开 2004-342359 A, 2004. 12. 02, 全文.

CN 2746580 Y, 2005. 12. 14, 全文.

CN 2560088 Y, 2003. 07. 09, 全文.

审查员 符渊

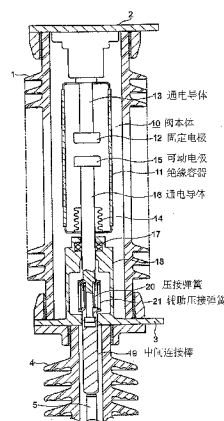
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

真空断路器

(57) 摘要

真空断路器要求减少可动及固定电极的接触面的损耗, 在提高电极间的耐压性能及断开性能的同时, 延长其使用寿命。本发明的真空断路器, 在维持真空状态的绝缘容器 (11) 内, 把固定在通电导体 (13) 的顶端的固定电极 (12) 和固定在通电导体 (16) 的顶端的可动电极 (15), 对置各接触面而组成阀本体 (10)。在操作可动电极 (15) 的通电导体 (16) 的操动系统内, 设置压接弹簧 (20) 和使可动电极 (15) 的初始断开速度增加的辅助压接弹簧 (21)。辅助压接弹簧 (21), 配置成在可动电极 (15) 的断开动作途中结束弹簧压力的赋能, 且在合闸动作途中开始弹簧压的储能。



1. 一种真空断路器,在维持真空状态的绝缘容器内,把固定在所述绝缘容器一端的通电导体的顶端的固定电极和固定于设在所述绝缘容器另一端的波纹管上的在通电导体的顶端的可动电极,配置成其各接触面相互对置,由此组成阀本体,

在具有对上述阀本体进行断开闭合操作的绝缘操作杆的上述可动电极侧的通电导体的操动系统内,具备向上述固定电极和可动电极之间施以接触压力,辅助断开操作力的压接弹簧,该真空断路器的特征在于,

在上述可动电极的通电导体和上述绝缘操作杆之间形成结合部,以及可滑动结合的中间连接棒,上述可动电极的通电导体、上述绝缘操作杆以及上述中间连接棒被形成有停止部的接续导体所包围,

上述操动系统上还设有辅助压接弹簧,并且,上述压接弹簧和辅助压接弹簧在上述停止部同心配置,上述辅助压接弹簧的一端被设在上述中间连接棒的弹簧支座所支持,另一端被可与固定于所述波纹管上的通电导体滑动配置的滑动弹簧支座所支持,

上述辅助压接弹簧,基于上述操动系统,在可动电极的合闸动作中,上述弹簧支座与上述中间连接棒的结合部相结合,上述可动电极与固定电极接触之前,被压缩,弹簧压力开始储能,在可动电极的断路动作中,到电极间的断开途中,通过不断进行蓄能的弹簧压力的放能伸展,辅助上述操动系统的断开操作力。

2. 权利要求 1 所述的真空断路器,其特征在于,

辅助压接弹簧是由弹簧常数比上述压接弹簧的弹簧常数还要大的弹簧组成。

真空断路器

技术领域

[0001] 本发明关于真空断路器,尤其是关于具备在可动及固定触头之间给予接触压力的压接弹簧的真空断路器。

背景技术

[0002] 一般情况下,真空断路器由于可以以小型结构断开大电流,因此多用在变电和配电设备等。真空断路器的阀本体部分,由在维持真空状态的陶瓷等绝缘容器内,固定在通电导体的一端的固定电极和同样固定在通电导体的一端的可动电极相互对置而组成。这个阀本体,配置在大气中或者配置在绝缘气体氛围中,又,在阀本体的附近具备驱动操作可动电极的操动机,作为真空断路器使用。

[0003] 用于真空断路器的操动机,使旋转轴的旋转以杠杆等为中介直线运动,直线挪动可动电极,进行和固定电极之间的闭合断开。也就是说,操动机,根据来自控制装置的断开指令,使可动电极脱离固定电极而执行断开指令,又根据合闸指令执行使可动电极接触固定电极的合闸操作,另外还设有称之为压接弹簧或者滑动弹簧的弹簧。

[0004] 压接弹簧等,可以顺利执行可动电极的断开及合闸操作,而且,在可动及固定电极的合闸操作结束时加上规定的接触压力,又用于防止把可动电极合闸到固定电极时损伤各电极接触面的抖震。

[0005] 作为真空断路器中使用压接弹簧的例子,有日本的特许公开公报平成 8 — 298040 号(特许文献 1)。在这个真空断路器中,在操动机的旋转轴上固定操作可动电极的通电导体的杠杆,且,在杠杆的顶端部分设置凸轮装置。另外,把一端和这个凸轮装置结合的压接弹簧,配置在可动电极的通电导体的延长线上。还有压接弹簧采用如下结构,即杠杆从电极断开的位置移动到电极闭合的位置的期间,凸轮装置作用于压接弹簧而储能使之加上推压力,相反,当从电极闭合的位置移动到电极断开的位置时,慢慢解除压接弹簧的推压力。

[0006] 又,在日本的特许公开公报平成 6 — 103863 号(特许文献 2)的真空断路器结构如下,即在操动机的旋转轴上通过杠杆连接变换结构,通过这个变换结构由水平方向的往返运动转换为垂直方向的往返运动,操作固定可动电极的通电导体。还有,设置在可动电极的通电导体的延长线上的绝缘操动杆的末端,采用通过滑动弹簧的结构,使之可以顺利执行可动及固定电极之间的断开闭合操作。

[0007] 但是,记述在上述特许文献 1 及特许文献 2 上的真空断路器,无论哪个都在杠杆和操动机机构的部分上设置了 1 个压接弹簧。这样,使用 1 个压接弹簧,即使想顺利执行通过操动机的可动电极的断开及合闸操作,也有限度。

[0008] 使用 1 个压接弹簧,适当调整加在可动及固定电极间的接触压力的推压力比较困难,如果弹簧压力不足,则不能充分辅助操动机的操动力。而且,研究如图 5 所示的可动电极的动作时间 T 和机械冲击 St 之间的关系所表述的机械冲击特性后发现,以往的真空断路器的可动电极的机械冲击性能如 $S1$ 。

[0009] 也就是说,以往的真空断路器的可动电极,从分闸动作时(图中左侧)的动作的开

始时点 T_0 到断开动作结束时点 T_{01} 为止,合闸动作时(图中右侧)的动作开始时点 T_e 到合闸动作结束时点 T_{e1} 为止的两种,都成为以一定比例直线变化的机械冲击特性。

[0010] 结果,即使以操动机操作可动电极,1 个压接弹簧也难以加大初始断开速度,不能提高断开特性。又,不能降低可动电极的合闸速度,因此由常数 k 和可动电极侧的质量 m 、碰撞时的速度 v 求得的撞击能量 $E (= kmv^2)$ 很大,易产生损伤可动及固定电极间的接触面的抖震,就有了各电极的接触面损伤显著的问题。

[0011] 在真空断路器中,希望考虑上述情况,使用压接弹簧提高断开性能,同时减少抖震引起的可动及固定电极的接触面的损耗,力争提高电极间的耐压性能及断开性能的同时可以长时间使用。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于提供一种可增加可动电极的初始断开速度以提高断开性能的同时减少可动及固定电极的接触面的损耗,并提高电极间的耐压性能及断开性能的同时可延长使用寿命的真空断路器。

[0013] 本发明是真空断路器,在维持真空状态的绝缘容器内,把固定在通电导体的顶端的固定电极和固定在通电导体的顶端的可动电极,配置成其各接触面相互对置,由此组成阀本体,并且在上述可动电极的通电导体的操动系统内,具备向上述固定电极和可动电极之间施以接触压力,辅助断开操作力的压接弹簧,其特征在于:上述操动系统上还设有辅助压接弹簧,上述辅助压接弹簧,基于上述操作系统,在可动电极的合闸动作中,在上述合闸动作的后半部分,并且在上述可动电极与固定电极接触之前,被压缩,弹簧压力开始储能,使上述可动电极的合闸速度降低,在可动电极的断路动作中,到电极间的断开途中,上述压接弹簧的放能完毕之后,也会基于蓄能的弹簧压力继续伸展,来辅助上述操作系统的断开操作力。

[0014] 较为理想的是,采用如下组成为特征,即在上述可动电极的通电导体上,连接形成上述操动系统的一部分的中间连接棒,在上述可动电极的通电导体和中间连接棒之间的结合部上,同心配置上述主压接弹簧及辅助压接弹簧。

[0015] 更为理想的是,采用如下组成为特征,即上述辅助压接弹簧是由弹簧常数比上述压接弹簧的弹簧常数还要大的弹簧组成。

[0016] 如本发明所示,当使用压接弹簧及辅助压接弹簧而组成真空断路器时,在可动电极脱离的断开操作之际,辅助压接弹簧也继续伸展,因此,由此可以提高断开性能,又因没有必要大型化操动机,可降低制作成本。又,可动电极合闸之际,在上述可动电极的合闸操作的后半部分,且,基于上述可动电极与固定电极接触之前被压缩,开始弹簧压力蓄能的辅助压接弹簧的作用,可以适当降低可动电极的合闸速度,由此可以回避可动及固定电极间的抖震,大幅减少两电极的损耗,可提高电极间的耐压性能及断开性能的同时延长真空断路器的使用寿命。

附图说明

[0017] 图 1 是显示本发明的一个实施例的瓷管内置型真空断路器的一部分的概略纵断剖面图;

- [0018] 图 2 是放大显示图 1 的要件部分的概略纵断图；
- [0019] 图 3 是 a 到 e 顺序表示有关本发明真空断路器的电极的分闸动作时的过程的模式图；
- [0020] 图 4 是 a 到 e 顺序表示有关本发明真空断路器的电极的合闸动作时的过程模式图；
- [0021] 图 5 是真空断路器的可动电极的机械冲击特性图。

具体实施方式

[0022] 本发明的真空断路器,在维持真空状态的绝缘容器内,把固定在通电导体的顶端的固定电极和固定在通电导体的顶端的可动电极,配置成其各接触面相互对置,由此组成阀本体。上述可动电极的通电导体的操动系统具备基于操作器补助可动电极操作力的压接弹簧,上述操动系统上再设有辅助压接弹簧,上述辅助压接弹簧,基于上述操作系统,在可动电极的合闸动作中,在上述可动电极与固定电极接触之前,被压缩,弹簧压力开始储能,在可动电极的断路动作中,到电极间的断开途中,基于蓄能的弹簧压力继续伸展,来辅助上述操作系统的断开操作力。

[0023] 实施例 1

[0024] 下面,使用图示所示的实施例说明有关本发明的真空断路器。图 1 的真空断路器例子是,阀本体 10 内置在瓷管 1 内,在瓷管 1 的上下端面上配置端子 2、3,并密封绝缘气体的瓷管型真空断路器的结构。

[0025] 瓷管 1,被中空的支持绝缘子 4 支持而确保绝缘距离,又,由贯通这个支持绝缘子 4 连接在操动机的杠杆(未示出)等上的绝缘操作杆 5,进行阀本体 10 的开闭操作。

[0026] 真空断路器的主要部件阀本体 10,和通常情况一样,使用陶瓷制的维持内部真空状态的绝缘容器 11。配置为,固定在绝缘容器 11 的一端的通电导体 13 的顶端上固定固定电极 12,又固定于设在绝缘容器 11 的另一端上的波纹管 14 上的通电导体 16 的顶端上固定可动电极 15,这些固定电极 12 及可动电极 15 的接触面相互对置。

[0027] 图 1 的例子中,把可动电极 15 的通电导体 16,连接在被接续导体 18 保持的集电子 17 上。由此可以使之形成从端子 2—通电导体 13—固定电极 12—可动电极 15—通电导体 16—集电子 17—接续导体 18—端子 3 的电气回路。

[0028] 操动系统的一部分中间连接棒 19 介于被接续导体 18 包围的通电导体 16 和绝缘操作杆 5 之间。另外,对这个通电导体 16 的顶部和中间连接棒 19 之间的连接部分上,辅助来自操动机的可动电极 15 的接触断开的操作力,配置在固定电极 12 和可动电极 15 之间增加接触压力的压接弹簧 20,另外还配置辅助压接弹簧 21。辅助压接弹簧 21 设置成,辅助如后所述的压接弹簧 20 的弹簧压力,以便为增加初始断开速度而动作。

[0029] 使用图 2 更加具体地说明上述结构,看到通电导体 16 设有这个下端的一部分形成的细细的结合部 16A。这个结合部 16A 采用如下结构,即结合成可以沿着形成在中间连接棒 19 的顶部的结合沟 19A 滑动,还可以通过结合突起部 16B 不脱离连接。

[0030] 不仅如此,增加固定电极 12 和可动电极 15 之间的接触压力的压接弹簧 20 及辅助压接弹簧 21,同心配置在结合部 16A 上。辅助压接弹簧 21,是帮助压接弹簧 20 的运动的装置,因此至少要使用和压接弹簧 20 一样可增加压力的弹簧,比较理想的是辅助压接弹簧 21

使用这个弹簧常数比压接弹簧 20 的弹簧常数还要大的弹簧,使之可以执行所希望的动作。

[0031] 图 2 所示的辅助压接弹簧 21 采用如下结构,即其一端被设在中间连接棒 19 的顶端部分的弹簧支座 23 所支持,另一端被配置在通电导体 16 的下端部分而可以滑动的滑动弹簧支座 24 所支持。

[0032] 通过采用这种组成,在断开两电极 12、15 之间的断开动作的初期,基于压接弹簧 20 的弹簧压力加上辅助压接弹簧压力 21 的弹簧压力而产生的大压力,起到增加初始断开速度的作用。另外,辅助压接弹簧 21,在通电导体 16 的移动途中(电极间的断开途中),和结合停止部 18A 之间的结合被解除,还只移动间隔 1。

[0033] 而且,这个接续导体 18 的结合停止部 18A 和滑动弹簧支座 24 之间的间隔 1,由给辅助压接弹簧 21 的弹簧压力储能的折弯量 d 和可动电极 15 的断开距离 $S (= 1 + d)$ 决定。

[0034] 又相反,滑动弹簧支座 24,在通电导体 16 移动操作到上方而两电极 12、15 闭合的合闸动作的途中,和形成在接续导体 18 的一部分上的结合停止部 18A 结合,辅助压接弹簧 21 开始弹簧压力的储能。然后,随着通电导体 16 及中间连接棒 19 的移动,辅助压接弹簧 21,可以进行弹簧压力的充分储能,合闸动作结束时,和压接弹簧 20 联动,在电极 12、15 之间增加推压力以此增加接触压力,又可利用于下一次的分闸动作中。

[0035] 下面,关于真空断路器,使用图 3 的 a 到 e,依次说明可动电极 15 断开的分闸动作过程,又,使用图 4 的 a 到 e,依次说明可动电极 15 的合闸动作过程。

[0036] 根据来自控制装置的断开指令,在操动机开始操作之前,两电极 12、15 处于合闸状态,如图 3a 所示,配置在操动系统上的压接弹簧 20 及辅助压接弹簧 21 的双方,同时被压缩激发弹簧压力。

[0037] 接着,在如图 3b 所示的断开可动电极 15 的断开动作的当初状态,中间连接棒 19 移动到下方,固定及可动电极 12、15 处于接触状态,通过压接弹簧 20 及辅助压接弹簧 21 的双方同时伸展,辅助操动系统的操动力,增加初期的断开速度。

[0038] 断开可动电极 15 时,如图 3b 所示,压接弹簧 20 和辅助压接弹簧 21 就会保持放能状态,继续增加初期的初始断开速度。如图 3c 所示,先是在压接弹簧 20 伸展到最大长度的时候,该力处于放能状态,之后,辅助压接弹簧 21 会继续保持放能状态,使辅助弹簧 21 伸展到最大长度,以此维持初始断开速度。

[0039] 如图 3d 所示,这之后,连接在操动机的杠杆等上的分闸弹簧(没有图示)继续伸展,可动电极 15,脱离压接弹簧 20 和辅助压接弹簧 21 进行分闸动作。最终,如图 3e 所示,可动电极 15,完全移动断开,成为结束分闸动作的状态。

[0040] 在这个可动电极 15 分闸动作时,本发明的真空断路器,如图 5 所示的特性曲线 S2 所示,比起分闸动作时(图中左侧)的动作的开始时点 T_0 ,压接弹簧 20 和辅助压接弹簧 21 的弹簧推压力加在了操动系统的操作力上,可动电极 15 的初始断开速度加快,因此到分闸动作结束时点 T_02 为止的时间变短,因此提高了断开性能。

[0041] 再有,受到来自控制装置的投入合闸指令,操作器开始工作,如图 4a 所示,可动电机 15 就会从断开状态向如图 4b 所示的中间连接棒 19 的上方移动。之后,如图 4c 所示,辅助压接弹簧 21 与结合停止部 18A 接触。因此,随着中间连接棒 19 的移动,被压缩的辅助压接弹簧 21,率先开始弹簧压力的储能。

[0042] 如图 4d 所示,还有当中间连接棒 19 移动到上方时,压接弹簧 20 及辅助压接弹簧 21 双方被压缩,分别继续给弹簧压力储能,如图 4e 所示,到了两电极 12、15 合闸结束的时点,压接弹簧 20 及辅助压接弹簧 21 双方同时结束弹簧压力的储能。

[0043] 这样,随着通电导体 16 及中间连接棒 19 的移动,辅助压接弹簧 21 的端部,在可动电极 15 接触固定电极 12 之前和结合停止部 18A 结合,把操作能量作为辅助压接弹簧 21 的弹簧压力而开始储能,在两电极 12、15 合闸结束期间继续储能。为此,本发明的真空断路器中,如图 5 的机械冲击特性曲线 S2 所示,可动电极 15 的机械冲击特性,在断开距离 $S = (1 + d)$ 期间不一样,在合闸动作的后半部分变化。

[0044] 也就是说,可动电极 15,从合闸动作时(图中右侧)的开始时点 T_e 开始到到达间隔 1 为止的期间,因压接弹簧 20,大致一样变化,从辅助压接弹簧 21 开始折弯,到折弯量 d 结束的合闸动作结束时点 T_e 为止,变化情况有变动。为此,合闸结束时间被迫延迟,因此可以降低可动电极 15 的合闸速度。

[0045] 因此,可以大幅减少两电极 12、15 的接触面的冲撞能量,可以有效防止接触面的抖震。例如,可动电极 15 的合闸速度,比过去减少 3 成时,冲撞能量大致可成为过去的一半,因此在防止抖震上有效。

[0046] 在上述的实施例中,以使用瓷管型真空断路器的例子来说明了本发明的真空断路器,也可以适用在内置于空气或柜体内的断路器是不言而喻的。再有,在实施例的瓷管型真空断路器中,压接弹簧 20 和辅助压接弹簧 21,在通电导体 16 的顶端和中间连接棒 19 之间的连接部分同心配置,但是,这些配置地方可以适当变更。例如,压接弹簧 20 和辅助压接弹簧 21,可以在连接可动电极 15 的通电导体 16 的绝缘杆和操作杆或者在具有操动机构等的操动系统的途中适当设置,还有,结合停止部 18A,也可以改变结构,设置在适当的地方。

[0047] 本发明的真空断路器,其优点在于加大了可动电极的初始断开速度,提高了断开性能,又因没有必要大型化操动机,可降低制作成本,可适用于变电和配电设备中各种形式的真空断路器。

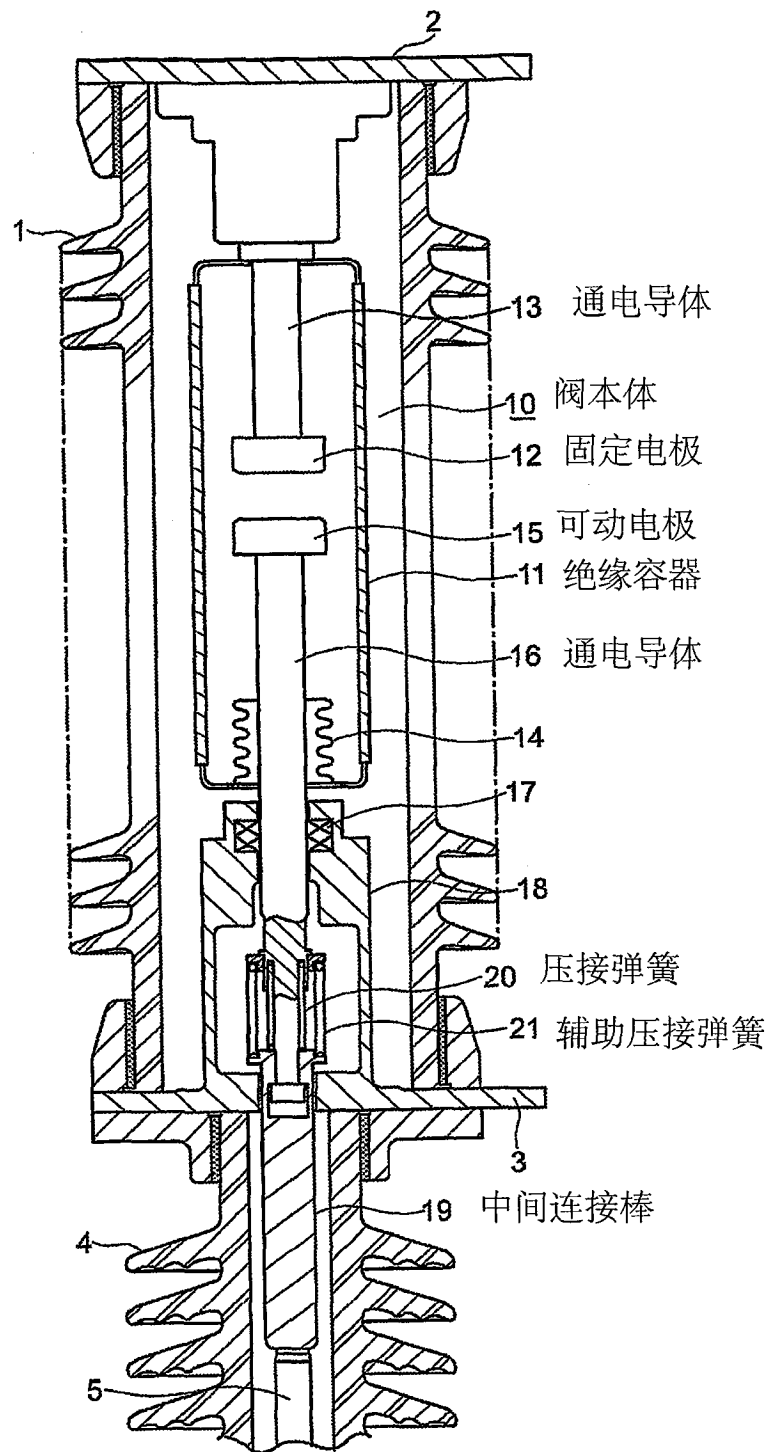


图 1

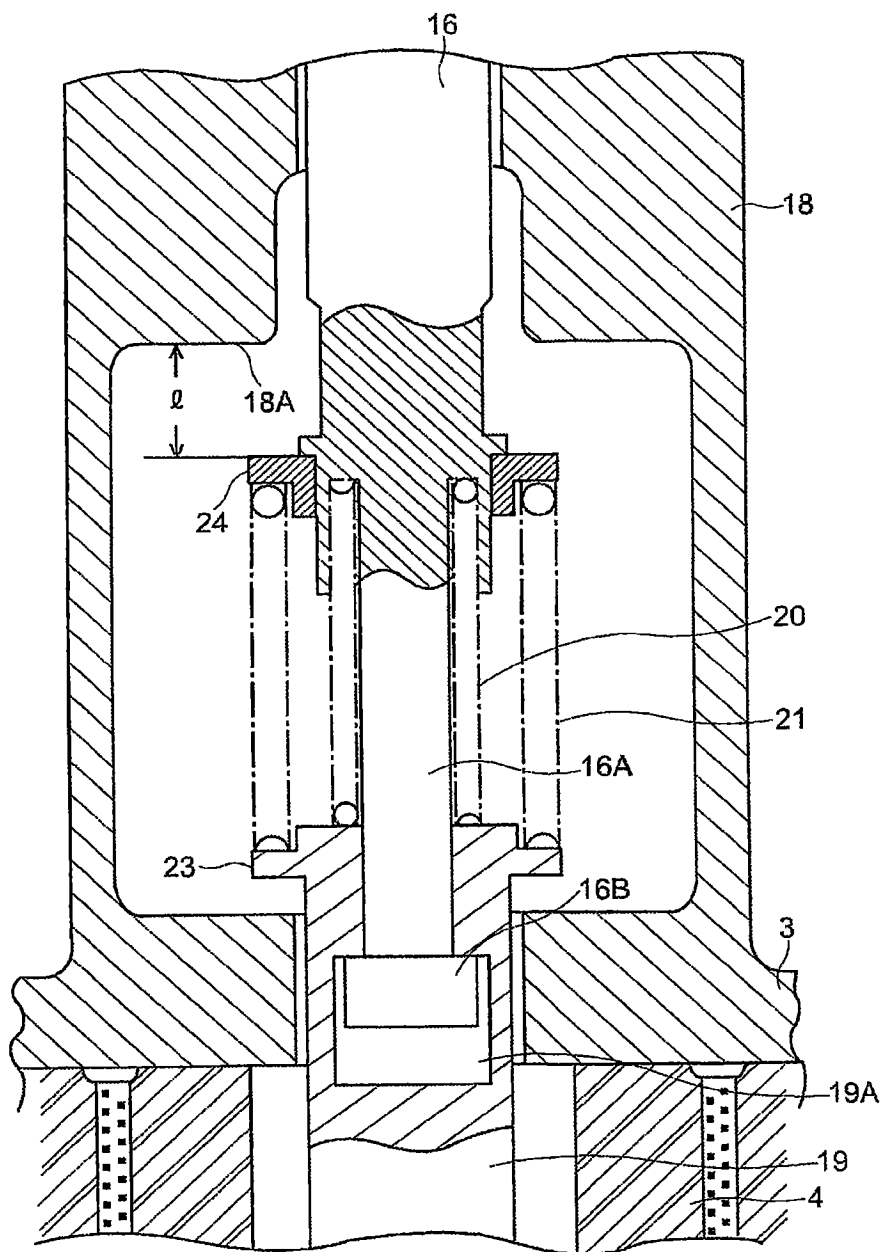


图 2

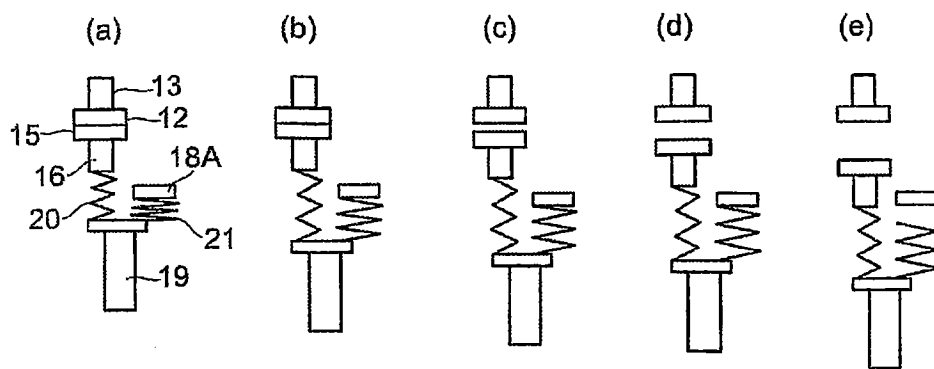


图 3

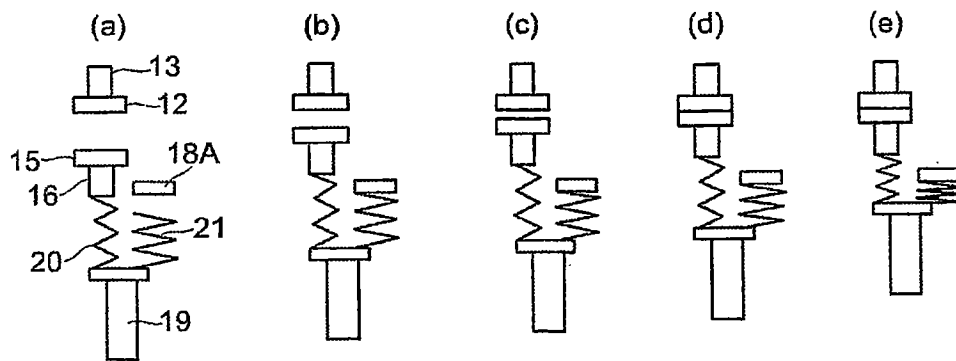


图 4

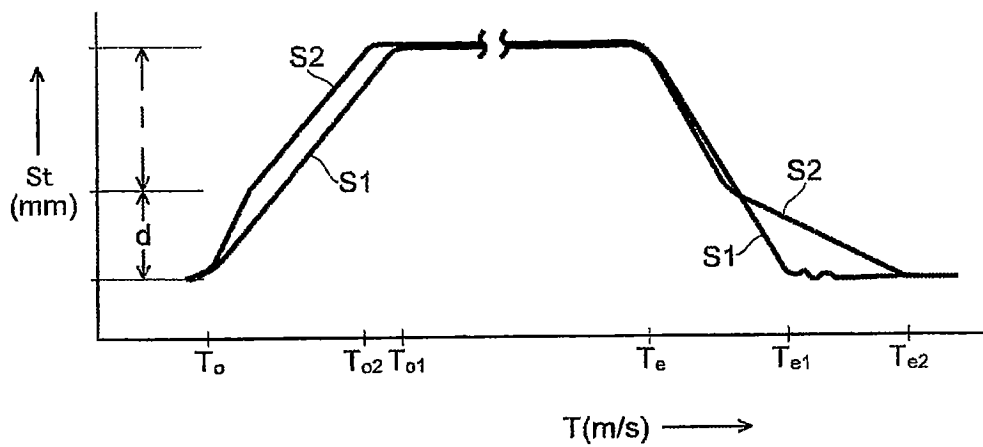


图 5