



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104769693 B

(45)授权公告日 2017.12.26

(21)申请号 201380054550.5

(22)申请日 2013.10.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104769693 A

(43)申请公布日 2015.07.08

(30)优先权数据

1259989 2012.10.19 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.04.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/071689 2013.10.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/060498 FR 2014.04.24

(73)专利权人 通用电气技术有限公司

地址 瑞士巴登

(72)发明人 O·埃特肯 沙基比·弗尼内彻

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 郑浩 郑冀之

(51)Int.Cl.

H01H 1/04(2006.01)

H01H 1/02(2006.01)

H01H 33/12(2006.01)

H01H 1/38(2006.01)

H01H 1/0233(2006.01)

H01H 1/0237(2006.01)

(56)对比文件

CN 1132211 C, 2003.12.24, 说明书第3-11
页和图1-5.

US 3424884 A, 1969.01.28, 说明书第3栏和
图4.

审查员 潘奇智

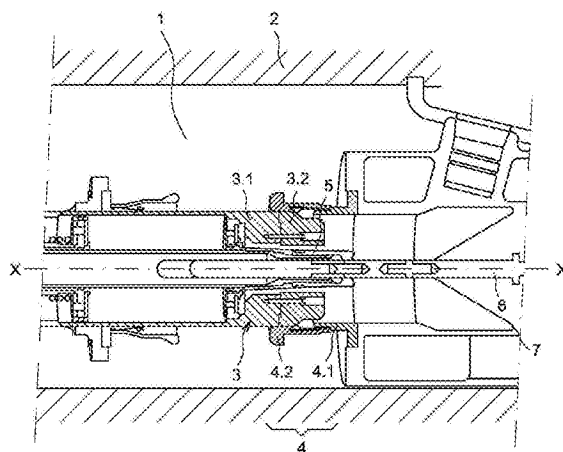
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

包括减少磨损的常设触头的电流接通和/或
切断装置

(57)摘要

本发明涉及一种电流接通和/或切断装置，该装置包括一对常设触头(3、4)，所述一对常设触头(3、4)中的至少一个常设触头是可动的。所述一对常设触头中的至少一个常设触头(3、4)包括具有自由端部的主要部分(3.1、4.1)和固定到主要部分(3.1、4.1)的自由端部上的端部保护部分(3.2、4.2)，并且端部保护部分仅在所述一对常设触头的断开或闭合操作期间与所述一对常设触头中的另一常设触头(4、3)机械接触和电接触。端部保护部分(3.2、4.2)由单一过渡金属制成，其中，过渡金属具有严格比该端部保护部分(3.2、4.2)所固定于其上的主要部分(3.1、4.1)的熔化温度高的熔化温度，或者由这种金属的氧化物或碳化物制成，或者由氧化锌制成。本发明特别适用于高压或中压断路器。



1. 一种用于接通和/或切断电流的装置,包括一对常设触头(3、4),所述一对常设触头(3、4)中的至少一个常设触头是可动的,所述装置的特征在于,所述一对常设触头中的至少一个常设触头(3、4)包括具有自由端部的主要部分(3.1、4.1)和固定到所述主要部分(3.1、4.1)的自由端部上的端部保护部分(3.2、4.2),所述端部保护部分(3.2、4.2)被设计成仅在断开或闭合所述一对常设触头的操作期间与所述一对常设触头中的另一常设触头(4、3)机械接触和电接触,所述端部保护部分(3.2、4.2)由单一过渡金属制成,其中,所述过渡金属具有严格比所述端部保护部分(3.2、4.2)所固定于其上的主要部分(3.1、4.1)的熔化温度高的熔化温度,或者由这种金属的氧化物制成,或者由这种金属的碳化物制成,或甚至由氧化锌制成。

2. 根据权利要求1所述的用于接通和/或切断电流的装置,其中,所述主要部分(3.1、4.1)由可能覆有银的铜、铜合金或铝制成,并且所述过渡金属选自:钨、钼、钴、钛、锆、铬或镍。

3. 根据权利要求1所述的用于接通和/或切断电流的装置,其中,所述端部保护部分(3.2)为所述主要部分(3.1)的自由端部的表面上的覆层。

4. 根据权利要求3所述的用于接通和/或切断电流的装置,其中,所述覆层具有介于大约50 μm 至300 μm 的范围内的厚度。

5. 根据权利要求1所述的用于接通和/或切断电流的装置,其中,所述主要部分(3.1)由相互组装到一起的多个相继元件(3.10)形成,所述多个相继元件中的一个元件形成了所述主要部分的自由端部。

6. 根据权利要求1所述的用于接通和/或切断电流的装置,其中,所述端部保护部分(3.2)为通过螺钉紧固件或粘合剂紧固到所述主要部分(3.1)的自由端部上的端部件。

7. 根据权利要求6所述的用于接通和/或切断电流的装置,其中,所述端部件为实体。

8. 根据权利要求1所述的用于接通和/或切断电流的装置,其中,设置有所述端部保护部分的所述常设触头(3)大致采用中空柱体的形式。

9. 根据权利要求1所述的用于接通和/或切断电流的装置,其中,设置有所述端部保护部分(4.2)的所述常设触头(4)采用设置有多个指状体的环套的形式。

10. 根据权利要求1所述的用于接通和/或切断电流的装置,还包括至少一对电弧触头(5、6)。

11. 根据权利要求1所述的用于接通和/或切断电流的装置,其中,所述装置为断路器、断开器、开关、接触器。

包括减少磨损的常设触头的电流接通和/或切断装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于接通和/或切断电流的装置的领域,该装置特别是对高压或中压而言具有减少磨损的常设触头。

[0002] 在这方面,术语“中压”和“高压”以其通常被接受的方式使用。术语“中压”是指对交流电(AC)而言介于1千伏(kV)至52kV的范围内的电压以及对直流电(DC)而言介于1.5kV至75kV的范围内的电压。术语“高压”是指对AC而言严格大于52kV的电压以及对DC而言严格大于75kV的电压。

[0003] 具有常设触头的用于接通和/或切断电流的装置可以具体地为断路器、断开器、开关、接触器。

背景技术

[0004] 用于接触和/或切断电流的装置在填充有诸如六氟化硫之类的介电流体的切断腔室中包括一对常设触头和一对电弧触头。通常,在每对触头中,一个触头是固定的而另一触头是可动的,以便能够通过使可动触头运动而使用于接通和/或切断电流的装置从闭合位置转换到断开位置以及从断开位置转换到闭合位置。在变型中,触头对中的两个触头都可以是可动的。

[0005] 在对该装置的触头进行旨在使所述触头从闭合位置(在闭合位置中所述触头进行导电)开始就位到断开位置的操作期间,常设触头分离并且在所述触头之间出现电弧,该电弧被称作“开关电弧”。在所述开关电弧被熄灭之后,电流继续流经电弧触头。然后,电弧触头也分离开,这导致在所述电弧触头之间产生电弧。介电流体使得能够对电弧进行冷却并且将电弧熄灭。

[0006] 该开关电弧的特征在于非常大量的能量,而这种能量需要设法被最小化,首先是为了保证快速进行开关,其次是为了最小化常设触头的磨损。触头的磨损导致了:在该装置处于闭合位置时所述触头的进行接触的区域机械弱化;产生金属微粒,金属微粒导致带电部件和处于地电位的部件之间的介电电弧;以及触头的几何形状的改变,从而导致在闭合位置中电接触的质量降低。电弧的能量取决于电弧的电压、电弧的电流并且取决于开关时间。

[0007] 美国专利申请No.2006/278507描述了一种电弧触头,该电弧触头包括通过银或铜焊接到金属载体上的钨覆层,载体和焊接层覆盖有锡、锌、镁或铝的保护层。这种构造不是令人满意的,因为银、铜和所推荐的用于保护层材料在存在电弧的情况下无法保持稳定并且它们会受腐蚀和汽化。

[0008] 在美国专利No.6 211 478中,推荐提供一种电弧触头,该电弧触头具有由两种金属的混合物形成的烧结材料的覆层,一种金属具有高于2000℃的熔化温度,而另一种金属具有低于2000℃的熔化温度。提出为特别有利的材料是具有80%的钨和20%的铜的铜和钨的混合物,所述百分比为重量百分比。

[0009] 上述构造的缺点是费用高昂,因为覆层需要在被沉积之前烧结。

[0010] 另一缺点是在所推荐的混合物的情况下,当电弧产生时,存在:低熔化温度的金属的蒸汽,触头的磨损,以及金属微粒在切断腔室内部的散布。

[0011] 在电弧触头之间形成的电弧的持续时间比开关电弧的持续时间要长得多。在电弧触头之间形成的电弧持续几毫秒至几十毫秒。开关电弧的持续时间不超过大约2毫秒。在电弧触头上使用具有高熔化温度的非合金金属的覆层意味着电弧的能量易于通过传导传递到承载所述覆层的电弧触头,其中所述电弧触头一般由铜制成。承载体因而受到损坏。

[0012] 在专利申请EP 1 837 889中,可动常设触头呈中空柱体的形式,固定常设触头由两个同轴中空柱体形成。在闭合位置,可动触头被插入到固定常设触头的两个同轴柱体之间。所述两个同轴柱体相对于彼此横向偏移,当处于断开位置时,外柱体比内柱体更靠近于可动常设触头。在闭合位置中,可动常设触头的外表面和外柱体的内表面不产生机械接触;在两者之间产生有空间。

[0013] 可动触头在内部终止于接触凸缘,并且可动触头在外部覆有位于凸缘周围的耐侵蚀材料。在闭合位置,凸缘与内柱体的外表面机械接触和电接触。

[0014] 外柱体在其端部处在内部覆有耐侵蚀材料。

[0015] 这种构造也不是令人满意的。由于固定常设触头的两个柱体,所述构造是费用高昂的、庞大的并且笨重的。还存在有凸缘和内柱体的外表面之间的接触受磨损的风险以及金属微粒排放到切断腔室中的风险。使用两个固定常设触头需要将它们相对于彼此精细地调节,以便使外触头以吸引电弧的方式相对于内触头凸出。所述精确调节是不容易的。

发明内容

[0016] 本发明的目的是提供一种不会产生上述缺点的用于接通和/或切断高压或中压电流的装置。

[0017] 本发明的目的具体地为提供这样一种用于接通和/或切断电流的装置,该装置由于其常设触头的减少的磨损而具有增长的寿命而并不增大其尺寸、重量或成本。

[0018] 本发明的另一目的是减小用于接通和/或切断电流的装置中常设触头的机械脆性,而并不增大其尺寸、重量或成本。

[0019] 本发明的附加的目的是使这样的用于接通和/或切断电流的装置比现有技术更长时间地保持触头的质量。

[0020] 本发明的另一附加的目的是限制这样的用于接通和/或切断电流的装置的切断腔室中的电弧产生。

[0021] 本发明的又一附加的目的是使用于接通和/或切断电流的装置具有常设触头并且具有减少的开关时间,使在主电路的终端处的起弧电压减小,以及当电弧产生时使在主电路中流通的电弧电流减小。

[0022] 为了实现这些目的,本发明更精确地提供了一种用于接通和/或切断电流的装置,所述装置包括一对常设触头,所述常设触头中的至少一个常设触头是可动的。所述一对常设触头中的至少一个常设触头包括具有自由端部的主要部分和固定到所述主要部分的自由端部上的端部保护部分;所述端部保护部分被设计成仅在断开或闭合所述一对常设触头的操作期间与所述一对常设触头中的另一常设触头机械接触和电接触,所述端部保护部分由单一过渡金属制成,其中,所述过渡金属具有严格比所述端部保护部分所固定于其上的

主要部分的熔化温度高的熔化温度,或者由这种金属的氧化物制成,或者由这种金属的碳化物制成,或甚至由氧化锌制成。

[0023] 当所述主要部分由可能覆有银的铜、铜合金或铝制成时,所述过渡金属优选地选自:钨、钼、钴、钛、锆、铬或镍。

[0024] 所述端部保护部分可以呈所述主要部分的自由端部的表面上的覆层的形式。

[0025] 所述覆层优选地具有介于大约50微米(μm)至300 μm 的范围内的厚度。

[0026] 在变型中,端部保护部分可以呈通过螺钉紧固件或粘合剂紧固到所述主要部分的自由端部上的端部件的形式。有利地,所述端部件为实体。

[0027] 可以设想的是,所述主要部分由组装到一起的多个相继元件形成,所述多个相继元件中的一个元件形成了所述主要部分的自由端部。

[0028] 设置有所述端部保护部分的所述常设触头可以大致采用中空柱体的形式。

[0029] 在变型中或通过组合,设置有所述端部保护部分的所述常设触头采用设置有多个指状体的环套的形式。

[0030] 根据本发明,用于接通和/或切断电流的装置可以进一步包括至少一对电弧触头。

[0031] 所述用于接通和/或切断电流的装置可以为断路器、断开器、开关、接触器。

附图说明

[0032] 通过阅读仅作为示例并且以非限制性方式给出的实施例的描述并且参照附图,可以更好地理解本发明,在附图中:

[0033] 图1A在纵向截面中示出了本发明的装置的示例,其中该装置用于在断开一对常设触头的操作过程中接通和/或切断电流,图1B至图1C示出了该装置的常设触头的变型;以及

[0034] 图2示出了用于接通和/或切断电流的装置的等效电路图。

[0035] 在下面描述的各个附图中相同、相似或等效的部分带有相同的附图标记,以便有助于从一个附图转移到另一附图。

[0036] 附图中示出的不同部分未必按相同比例示出,以便使附图能够被更容易地阅读。

[0037] 在图1A至图1C中,出于清楚的目的,仅在常设触头上绘制有剖面线。

具体实施方式

[0038] 图1A在纵向截面中示出了作为本发明的主题的用于接通和/或切断电流的装置的示例的电流切断腔室。可以假定用于接通和/或切断电流的该装置为高压断路器,但应当自然地理解到的是,该装置可以是任何其它类型的高压或中压设备,比如在上文中提及的那些设备。在下文中,术语“断路器”以非限制性的方式使用。

[0039] 该断路器包括由沿着纵向轴线XX'延伸的绝缘壳体2限定的电流切断腔室1,其中该腔室是密封的并且填充有诸如六氟化硫之类的介电流体。该绝缘壳体2容纳有一对常设触头3、4,所述一对常设触头3、4中的一个触头能够在杆(未示出)的作用下沿着纵向轴线XX'运动,并且所述一对常设触头3、4中的另一触头是固定的。可动常设触头带有附图标记3,而固定常设触头带有附图标记4。

[0040] 该壳体还容纳有一对电弧触头5、6,所述一对电弧触头5、6中的一个触头能够沿着纵向轴线XX'运动。可动电弧触头带有附图标记5,而另一电弧触头带有附图标记6。可动常

设触头和可动电弧触头彼此固定,因此它们在断路器的断开或闭合操作期间同步地运动。上述断路器为自压缩式断路器并且该断路器还包括具有孔口的灭弧喷嘴7,该孔口由所述另一电弧触头6封闭。

[0041] 应当指出的是在变型中,所述一对常设触头中的两个触头都能够运动而不是仅一个触头能够运动。以相同的方式,一对电弧触头中的两个触头都能够运动而不是仅一个触头能够运动。

[0042] 在所描述的示例中,可动电弧触头5围绕固定电弧触头6,而可动常设触头3由固定常设触头4围绕。可动常设触头3呈中空柱体的形式。固定常设触头4呈环套的形式,其中,环套设置有朝向可动常设触头5伸出的指状体。

[0043] 在图1A中描述的示例中,断路器处于断开的过程中,但所述一对常设触头和所述一对电弧触头都仍然是闭合的。

[0044] 额定电流的路径被建立在所述一对常设触头中的两个常设触头3、4之间,所述两个常设触头3、4相互机械接触并且电接触。这就是所述两个触头被认为是常设的原因。所述一对电弧触头中的电弧触头5、6同样相互机械接触并且电接触。在操作中,所述一对常设触头首先断开。在常设触头3、4分离时,常设触头3、4之间产生电弧。然后,电流流经仍然闭合的所述一对电弧触头。当电弧触头5、6分离时,电弧触头5、6之间产生电弧。介电气体被强力地加热并且壳体内部的压力增大。由于介电流体压缩的作用,冷气流吹动到电弧上并且将电弧熄灭。

[0045] 在高压断路器中,经由常设触头在主电路中流通的额定电流通常小于5千安(KA),而在相同电路中流通的默认电流通常约为几十千安或甚至几百千安。开关电弧的特征在于非常高的温度。对于50kA的电流而言,所述电弧可以达到高于4700℃的温度。这样的温度增进了常规断路器的常设触头的磨损,增进了常设触头端部的机械弱化,增进了因侵蚀导致的常设触头形状的几何变形,并且金属微粒被排放到切断腔室中。导致接触电阻增大并因此导致增大的升温,并且由于可沉积到绝缘部件上的金属微粒的存在而导致起电弧的风险。断路器的性能也会降低。

[0046] 为了避免所述一对常设触头中的至少一个常设触头3、4的损害,所采用的方法是减少所述一对常设触头之间产生的电弧的能量和持续时间。图2示出了断路器的电路图的模型,其中,主电路C1包括所述一对常设触头P1,并且电弧电路C2包括所述一对电弧触头P2,所述两个电路C1、C2并联连接。主电路C1为电阻性电路,而电弧电路C2为R-L串联电路。主电路的电阻标示为R1。电弧电路C2的电感标示为L2,并且其电阻标示为R2。

[0047] 触头对P1、P2表示为是闭合的。电阻R1、R2包括每对触头P1、P2的接触电阻。电弧电路C2中的电感L2包括介电流体的电感。

[0048] 减小电弧能量的一个措施是增大所述一对常设触头中的至少一个触头的电阻,以增大主电路的电阻。

[0049] 再次参照图1A并且更具体地参照常设触头3。该常设触头3包括具有自由端部的主要部分3.1和固定到主要部分3.1的自由端部的端部保护部分3.2。端部保护部分3.2用单一过渡金属制成,所述单一过渡金属具有严格比端部保护部分所保护的主要部分3.1的熔化温度高的熔化温度。在断开(在电弧出现之前)或闭合所述一对常设触头的操作期间,该端部保护部分3.2仅与所述一对常设触头中的所述另一常设触头4机械接触或电接触。更一般

地,在电流存在的闭合的情况下,当距离足够起弧时,电弧在未闭合触头之间出现。当触头“处于接触”时电弧熄灭。在闭合位置,主要部分3.1提供与所述一对常设触头中的另一常设触头4的机械接触和电接触。在断开位置,不存在相互的电接触和机械接触。

[0050] 如在下文中看到的,如果所述另一常设触头4也具有主要部分4.1和端部保护部分4.2,则机械接触和电接触在所述两个主要部分3.1、4.1之间以持续的状态形成(闭合位置)并且在操作的断开或闭合阶段期间在两个端部保护部分3.2、4.2之间形成。

[0051] 在本申请中,认为过渡金属为具有21至30、39至48以及72至80的原子序数的化学元素。

[0052] 如果主要部分由具有1084℃的熔化温度的铜制成,则具有比铜的熔化温度高的熔化温度的过渡金属为:钪、钛、钒、铬、锰、铁、钴、镍、钇、锆、铌、钼、锝、钌、铑、钐、铷、银、镉、铟、锡、锑、钨、铋以及铂。这些过渡金属中的一些是稀有金属并因此是昂贵的。作为示例地,优选地用于端部保护部的过渡金属有:钨、钼、钴、钛、锆、铬以及镍,因为这些金属常被用于电气领域并且不太昂贵。当主要部分由铜或诸如铜铬、铜铬锆、铜锆之类的铜合金制成或甚至由铝制成时(这些材料通常是镀银的),这些过渡金属是完全适用的。在这种情况下,端部保护部分的材料具有比银、铜或铜合金、或铝的熔化温度高的熔化温度。

[0053] 所述过渡金属的熔化温度在括号中给出如下:钨(3407℃)、钼(2617℃)、钴(1495℃)、钛(1660℃)、锆(1854℃)、铬(1857℃)、镍(1455℃)。铜的熔化温度为1084℃,银的熔化温度为961℃,而铝的熔化温度为660℃。用于对铜、及其合金(铜铬、铜铬锆、铜锆)或铝进行保护的上述过渡金属都具有比铜和铝的电阻率大的电阻率。通过使用由这些金属中的一种制成的端部保护部分,主电路的电阻实际上得到增大。

[0054] 在变型中,可以用这样的过渡金属的氧化物、这样的过渡金属的碳化物或甚至氧化锌制成端部保护部分,其中,氧化锌的熔化温度为1975℃。

[0055] 主要部分3.1可以是单件式的或是多件式的。

[0056] 端部保护部分3.2可以呈覆层的形式,所述覆层至少在主要部分3.1的自由端部的范围内延伸,并且所述覆层在主要部分3.1的表面上横向延伸,以便在所述一对常设触头处于操作的断开或闭合阶段时面对所述一对常设触头中的所述另一常设触头4。当所述一对常设触头闭合时覆层与所述另一常设触头之间不存在机械接触和电接触,因此仅主要部分处于机械接触和电接触的状态。图1B示出了覆层3.2和单件式主要部分3.1的该构型。

[0057] 覆层的厚度可以介于例如大约50μm至300μm的范围内。

[0058] 覆层可以通过热喷涂沉积,该技术使得能够将厚覆层沉积到具有各种特性的承载体上。该技术使用载体气体,载体气体被设计成使覆层的液体、膏状体或固体颗粒加速并且输送到承载体上。

[0059] 该热喷涂技术具体地包括:焰炬或火焰喷涂、高速氧燃料(HVOF)喷涂、金属丝电弧喷涂、吹制电弧等离子喷涂、或甚至称为冷喷涂的更近期的喷涂技术。

[0060] 当由多件制成时,主要部分3.1包括多个首尾衔接地布置并且例如通过螺钉紧固件或粘合剂相互固定的主要元件3.10。主要元件中的一个为端部主要元件3.10。端部保护部分可以由覆盖端部主要元件的覆层形成,如图1C中所示。同样在该实施例中,将覆层被设置成覆盖常设触头的端部以及其表面,其中,当断路器闭合时,该覆层不与所述一对常设触头的所述另一常设触头以持续状态机械接触和电接触。

[0061] 图1A示出了变型,其中,端部保护部分3.2为由所推荐材料制成的实体端部件,其中,所述端部件通过螺钉紧固件或粘合剂装配到主要部分3.1的端部。

[0062] 在上文中,端部保护部分3.2被描述为属于常设触头中的单个触头,即可动常设触头。该常设触头呈柱体的形式,优选地呈中空柱体的形式,以便减小其重量以及使其产生运动所需要的能量。

[0063] 自然地,可以设想的是端部保护部分4.2属于所述另一常设触头4,该触头围绕可动常设触头3。这种变型在图1A中示出。所述另一常设触头4可以具有呈环套形状的主要部分4.1,其中指状体从环套朝向可动常设触头3伸出。指状体的自由端部4.2用作端部保护部分并且由所推荐的材料制成。每个指状件的端部被设计成在断路器处于操作的断开或闭合阶段时与可动常设触头机械接触和电接触。

[0064] 在变型中,可以设想的是所述一对常设触头的两个常设触头装配有端部保护部分,如图1A所示。

[0065] 用于接通和/或切断电流的装置不需要是断路器,而可以是断开器、开关或接触器。

[0066] 尽管以详细的方式示出并且描述了本发明的若干实施例,但应当理解的是,在不超出本发明的范围的情况下可以做出各种改变和改型。

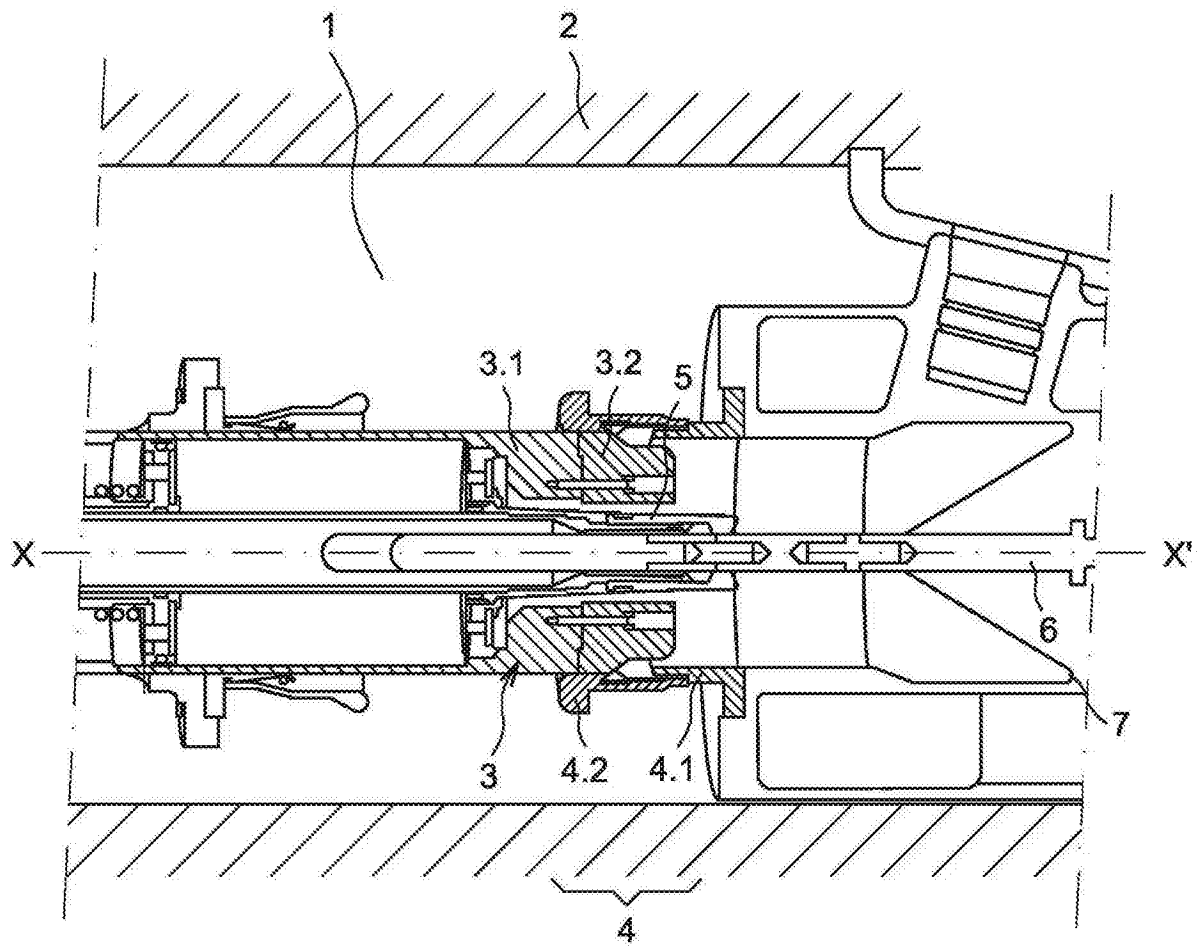


图1A

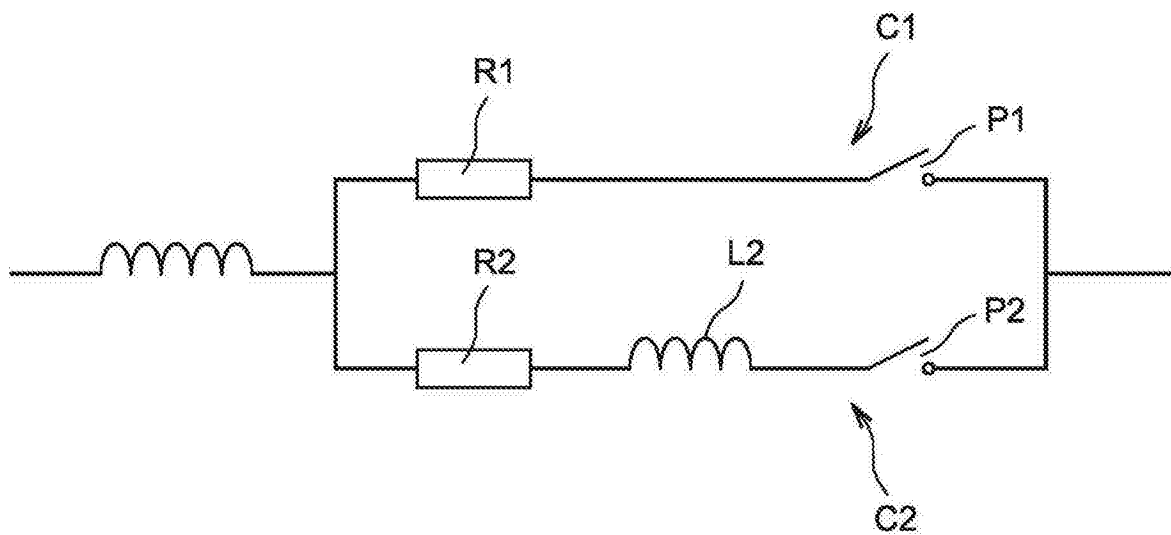


图2

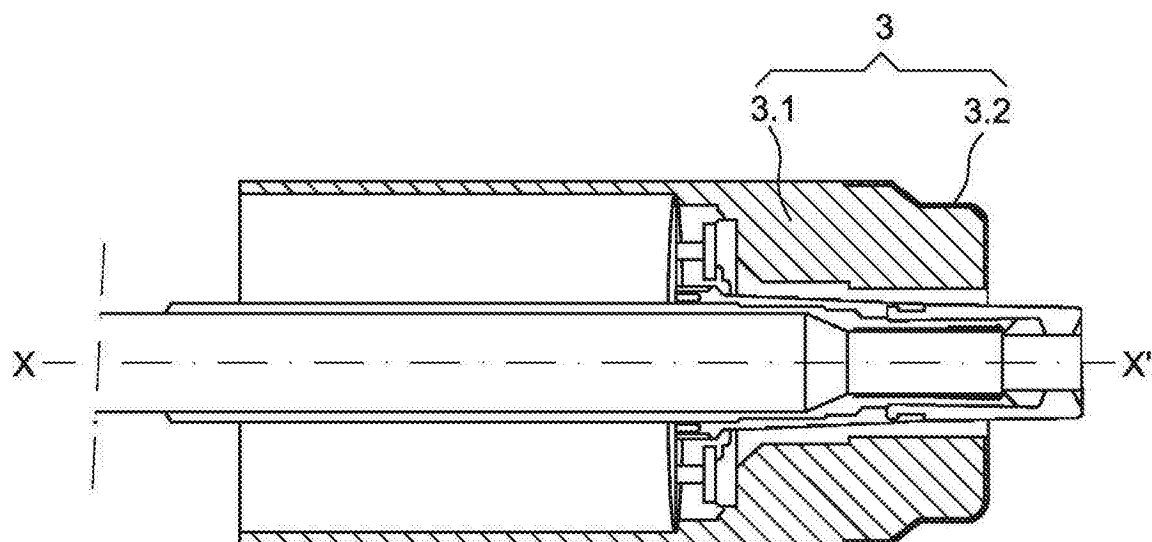


图1B

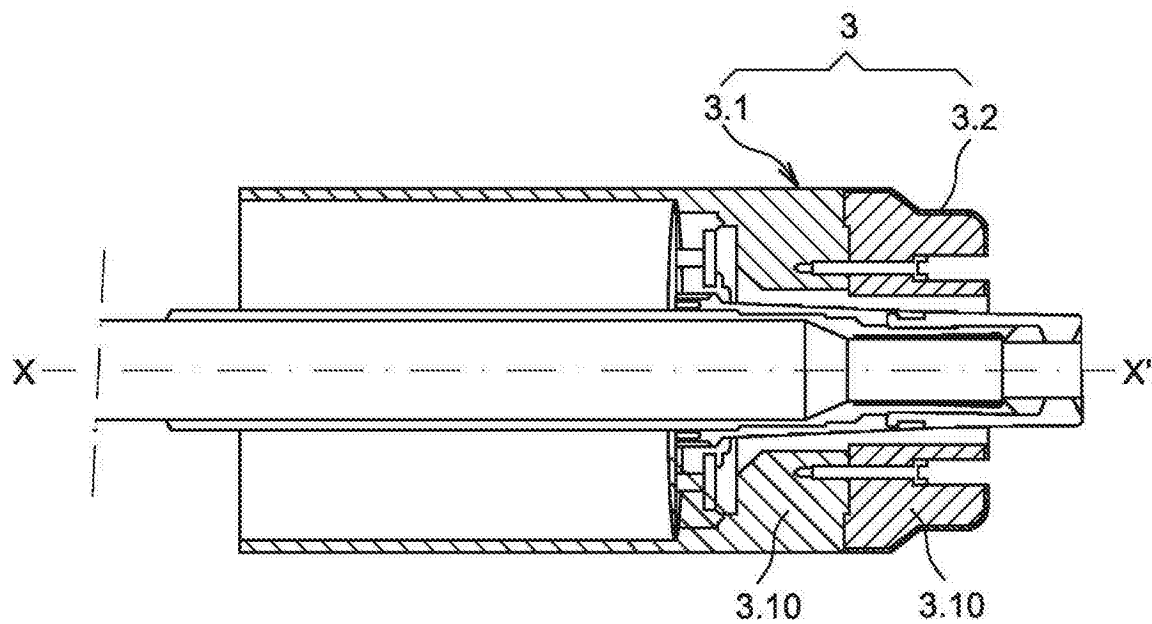


图1C