



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107301909 A

(43)申请公布日 2017. 10. 27

(21)申请号 201610232280.8

(22)申请日 2016.04.14

(71)申请人 爱普科斯公司

地址 德国慕尼黑

(72)发明人 孙绍语 田晓嘉 张荣光

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 朱胜 李春晖

(51)Int.Cl.

H01C 7/12(2006.01)

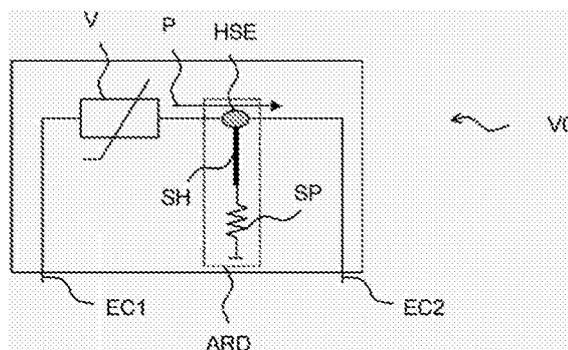
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

变阻器组件和用于保护变阻器组件的方法

(57)摘要

提供了一种故障安全性得以改进的变阻器组件。该变阻器组件包括变阻器和第二外接触部。如果热敏元件的温度超过临界温度，则变阻器与第二外接触部之间的电流路径可以由闸主动地阻断。



1. 一种变阻器组件(VC),包括:
第一外接触部(EC1)和第二外接触部(EC2);
变阻器(V),电连接至所述第一外接触部(EC1);
所述变阻器(V)与所述第二外接触部(EC2)之间的路径(P);
主动释放装置(ARD),具有闸(SH)和热敏元件(HSE),其中,
在异常操作条件下,所述热敏元件(HSE)释放所述闸(SH),所述闸(SH)沿直线移动并且关断所述变阻器(V)与所述第二外接触部EC2之间的所述路径(P)。
2. 根据前一权利要求所述的变阻器组件,其中,所述热敏元件(HSE)布置在所述路径(P)中并且建立所述变阻器(V)与所述第二外接触部(EC2)之间的电连接。
3. 根据前述权利要求中的一项所述的变阻器组件,其中,所述热敏元件(HSE)是保险丝并且包含具有熔点的导电材料。
4. 根据前述权利要求中的一项所述的变阻器组件,还包括向所述闸(SH)施加力的元件,所述元件选自弹簧(SP)、热膨胀材料和记忆金属。
5. 根据前述权利要求中的一项所述的变阻器组件,还包括线性导轨(GR),其中,所述闸(SH)布置在所述导轨(GR)中。
6. 根据前一权利要求所述的变阻器组件,其中,
所述闸(SH)是滑动器,
所述热敏元件(HSE)是延伸通过穿过导轨(GR)且穿过所述闸(SH)的金属体,所述金属体将所述变阻器(V)电连接至所述第二外接触部(EC2)。
7. 根据前述权利要求中的一项所述的变阻器部件,还包括第三外接触部(EC3),其中,在异常操作条件下,所述热敏元件(HSE)将所述第二外接触部(EC2)与所述第三外接触部(EC3)断开电连接。
8. 根据前述权利要求中的一项所述的变阻器组件,其中,所述第一电接触部(EC1)、所述第二电接触部(EC2)和所述第三电接触部(EC3)是引线或金属条电极。
9. 根据前述权利要求中的一项所述的变阻器组件,其中,所述闸(SH)包括陶瓷材料、金属氧化物、氧化铝或热塑性材料。
10. 根据前述权利要求中的一项所述的变阻器组件,其中,所述闸(SH)和所述导轨(GR)包括陶瓷材料、金属氧化物、氧化铝或热塑性材料。
11. 根据前述权利要求中的一项所述的变阻器组件,其中,所述闸(SH)被指定为在异常操作条件下关断所述路径(P)而与所述变阻器组件(VC)的定位无关。
12. 一种在异常操作条件下保护根据前述权利要求中的一项所述的变阻器组件(VC)的方法,其中,所述闸(SH)主动地关断所述路径并且将所述变阻器(V)与所述第二外接触部(EC2)电分离。

变阻器组件和用于保护变阻器组件的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及故障安全得以提高的变阻器组件以及用于在异常操作条件下保护变阻器组件的方法。

背景技术

[0002] 变阻器组件是具有取决于施加至该组件的电压的电阻的电气组件。该电阻可以随着所施加的电压的增加而减小。当向变阻器组件施加正常操作条件的电压时,该组件可以具有在 $k\Omega$ 、 $M\Omega$ 或 $G\Omega$ 范围内的电阻。如果所施加的电压超过临界电压,则该组件的电阻可能降低至几欧姆的范围。

[0003] 这样的变阻器组件可以被用作电路中的补偿元件或者用于保护敏感电路免受过高电压。当用作保护装置时,变阻器组件可以电连接在电路与接地电位之间,并且分流潜在有破坏性的电功率。

[0004] 因此,当变阻器组件在高电压下电阻变低时变阻器组件中耗散的电力可能会超过临界值,并且所耗散的电力可能会损坏变阻器组件或者甚至损坏整个电路,包括具有变阻器组件的整个电气装置。当超过临界电压条件时,变阻器组件甚至可能会着火。

[0005] 根据美国2001/0055187A1,已知分别受保护的金属氧化物变阻器组件。变阻器组件包括保险丝,并且当离开正常操作条件时,可以产生绝缘间隙。

[0006] 根据美国2009/0027153A1,已知其他金属氧化物变阻器组件。此外,当离开正常操作条件时,使用保险丝来断开电路以防止进一步的损害。

[0007] 然而,具有构成保险丝的可熔材料的已知变阻器组件不能保证保险丝的材料在熔化之后保持断开电连接。特别地,在变阻器组件的定位或组件经受加速的环境条件下,保险丝的材料将流至的位置是未知的,并且存在保持电连接的危险。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种具有安全性得到改进的变阻器组件。特别地,本发明的目的是提供一种提高了在异常操作条件下获得开路的可能性并且降低了保险丝的材料保持电接触的可能性的变阻器组件。

[0009] 此外,本发明的目的是提供一种在超过正常操作条件的情况下保护变阻器组件的方法。

[0010] 因此,提供了根据独立权利要求所述的变阻器组件和保护变阻器组件的方法。从属权利要求提供了有益的实施例。

[0011] 变阻器组件包括第一外接触部和第二外接触部。此外,变阻器组件包括电连接至第一外接触部的变阻器。该组件还具有变阻器与第二外接触部之间的路径。此外,变阻器组件具有主动释放装置(active releasing device),该主动释放装置具有闸(shutter)和热敏元件。在异常操作条件下,热敏元件释放闸。然后,闸沿直线移动并且关断变阻器与第二外接触部之间的路径。

[0012] 变阻器可以是任何类型的变阻器,例如,金属氧化物变阻器。

[0013] 第一外接触部和第二外接触部被设置为将变阻器组件电连接至外部电路环境,例如作为在地电位与敏感电路之间以保护敏感电路免受高电压脉冲的分流元件。

[0014] 变阻器与第二外接触部之间的路径是在正常操作条件下电流应当流动的路径,即,在向变阻器施加相应电压时第一外接触部与第二外接触部之间的路径。变阻器和在变阻器与第二外接触部之间的路径串联地电连接。

[0015] 主动释放装置使该变阻器组件与上述的变阻器组件相区分,原因是提供了闸和热敏元件并且释放装置是主动装置。不必依赖于保险丝的熔融材料在非有害的位置处凝结。释放装置主动地关断闸并且优选地防止变阻器与第二外接触部之间的电流连接。

[0016] 对于每个变阻器组件,例如根据要满足的已知规格来限定正常操作条件。以如下方式来构造热敏元件并且以如下方式来选择热敏元件的材料(特别是该材料的熔融温度):如果超过所限定的正常操作条件,则闸关断变阻器与第二外接触部之间的路径,并且优选地,与凝结的材料后来的静止位置无关,关断的路径防止了进一步的电流并且将变阻器与第二外接触部电流分离。

[0017] 正常操作条件与导致释放装置激活的异常操作条件之间的临界值可以参考下述文献:UL1449,章节44.4,Limited current abnormal overvoltage test(受限电流异常过压测试),2015年3月26日有效。

[0018] 热敏元件可以布置在该路径中并且建立变阻器与第二外接触部之间的电连接。

[0019] 然后,通过关断路径并且将变阻器与第二外接触部电分离,变阻器与外部电路环境电耦,并且可以不进一步耗散电功率并大大降低了变阻器组件着火的潜在危险。

[0020] 然而,在正常操作条件期间,热敏元件充当变阻器与第二外接触部之间的电链路,并且将变阻器耦接至可连接至第二外接触部的外部电路环境,使得变阻器组件的变阻器能够充当保护元件以保护相应的外部电路环境。

[0021] 热敏元件在所选温度以下是固体并且在临界温度以上熔融(即,液化)。可以通过自身具有有限欧姆电阻的热敏元件内的能量消散来产生导致热敏元件的相变的热量。然而,由于在物理地布置在热敏元件的附近的变阻器中产生的热量,热敏元件也可以或另外可以作出反应。此外,变阻器组件还可以包括在达到异常操作条件时产生使热敏元件熔融的热量的另外的散热元件,诸如欧姆电阻器。

[0022] 因此,热敏元件可以是保险丝,并且包含具有熔点的导电材料。该熔点可以低于230°C。

[0023] 具体地,热敏元件可以包括具有相应熔融温度的焊接材料(solder material)。优选的熔融温度可以处于185°C与230°C之间。优选的相应材料成分是SnBi合金或SnAgCu焊膏或焊丝。

[0024] 变阻器组件还包括向闸施加力的功能元件,尤其在离开正常操作条件时。功能元件可以是弹簧、热膨胀材料或记忆金属。

[0025] 在正常操作条件下,弹簧在张力下布置在变阻器组件内。热敏元件在正常操作条件下是固体,并且阻挡闸。因此,弹簧推动以关断闸,但是固体的热敏元件使闸保持打开,并且弹簧通过路径而建立变阻器与第二外接触部之间的电连接。

[0026] 当在热敏元件附近的温度达到预先指定的阈值时,则热敏元件经历至液相的转

变,并且无法进一步抵抗弹簧的力。相应地,在热敏元件熔融的情况下,闸被弹簧移动至关断位置,并且获得变阻器与第二外接触部之间的电流隔离。

[0027] 与引力能量被用于使在熔融的材料无法流走的情况下可能根本不会移位的、保险丝的材料移位的传统变阻器组件相比,在几乎任何时候以及在任何位置处都确保了变阻器组件的释放装置的功能,并且显著地降低了释放装置的响应时间。

[0028] 变阻器组件还可以进一步包括线性导轨。闸可以布置在导轨中。

[0029] 导轨确保沿直线的正确平移并且防止闸在移动时偏离。导轨可以将闸限制于与变阻器的侧平面平行的平面,此外,导轨可以实现将闸限制于一维路径的通道(tunnel)。通道可以具有大体上圆形的横截面或矩形横截面(诸如二次横截面)。

[0030] 闸可以是滑动器(slides)。热敏元件可以是延伸穿过导轨且穿过闸的金属体,该金属体将变阻器电连接至第二外接触部。

[0031] 热敏元件可以是延伸穿过导轨中的孔的金属体,例如,粗体或圆柱形主体。此外,热敏元件将变阻器电连接至第二外接触部。

[0032] 热敏元件可以具有纵向方向并且具有例如杆状。热敏元件可以被布置成使得其纵向方向与限定闸的可能移动方向的直线大体垂直。此外,热敏元件的纵向方向可以与变阻器的侧平面平行。

[0033] 热敏元件可以是电连接至第二外接触部的导体段。热敏元件阻挡由弹簧驱动的闸。当到达临界温度时,则热敏元件熔融并且无法抵抗弹簧的力,并且闸以下述这样的方式沿直线移动:闸即相对于导轨中的孔平移,以使得闸的介电材料完全关闭导轨中的孔。

[0034] 所提及的系统的几何形状较简单。因此,降低了堵塞导轨内的闸的危险。

[0035] 弹簧可以是圈状弹簧(coil spring)或螺旋弹簧。然而,圈状弹簧是优选的。

[0036] 变阻器组件还可以包括第三外接触部。在正常操作条件下,第三外接触部与第一外接触部和第二外接触部电分离。如果离开正常操作条件的区域并且激活释放装置,则闸可以以如下方式从该路径移除热敏元件的材料:热敏元件的静止导电材料建立第二外接触部与第三外接触部之间的电连接,同时第一外接触部和变阻器与第二外接触部以及第三外接触部电分离。通过提供第二外接触部与第三外接触部之间的电连接,电路环境的指示器(例如,LED)可以接通从而指示释放装置的激活并且指示导致释放装置激活的外部电路环境中的错误。

[0037] 第一外接触部、第二外接触部和第三外接触部可以是其他类型的引线端子,诸如金属条电极。这些外接触部从变阻器组件的壳体延伸或者直接从变阻器或释放装置延伸。

[0038] 闸可以包括包含热塑性材料或陶瓷的材料。

[0039] 具体地,闸和导轨可以包括陶瓷材料(例如,金属氧化物(例如氧化铝、例如 Al_2O_3))或者热塑性材料。

[0040] 优选地,闸包括对于高温具有低导电率和高电阻的介电材料。

[0041] 变阻器组件还可以包括帽部(cap)。闸和热敏元件被布置在腔体中并且帽部覆盖该腔体。

[0042] 于是,使得变阻器组件能够快速激活闸并且故障安全性得到改进的变阻器组件的内部结构免受环境影响。此外,热敏元件的熔融的热材料不能离开腔体并且不能损害变阻器组件的环境。

[0043] 变阻器被指定为在异常操作条件下关断路径而与变阻器组件的定位无关且与施加至部件的加速无关。

[0044] 壳体可以布置在变阻器的一侧。释放装置可以布置在壳体中。

[0045] 壳体、帽部、闸的材料可以是具有抗高于230℃的温度的电阻的介电材料。具体地，壳体和闸可以包括ALCP(芳香液晶聚合物)或者由ALCP构成。弹簧可以包括钢铁或者由钢铁构成。外接触部可以包括Cu(铜)或Ag(银)或者由Cu或Ag构成。变阻器可以是在约1100℃下烧结的氧化锌盘形变阻器。

[0046] 导轨具有大体上立方体形状，其中宽度在2mm至6mm的范围内，厚度在2mm至5mm的范围内以及长度在0.5mm至20mm的范围内。具体地，导轨可以具有4.1mm的宽度、3.5mm的厚度和9mm的长度。

[0047] 导轨可以具有在内部容纳闸的大体上立方体形状的中空部分(hollow space)。该中空部分的尺寸可以是：宽度：2mm至3mm/厚度：2mm至3mm/长度：7mm至8.5mm。具体地，中空部分可以具有2.5mm的宽度、2.5mm的厚度和8.2mm的长度。

[0048] 闸可以具有大体上立方体形状，其中宽度在0.1mm至10mm的范围内，厚度在0.1mm至10mm的范围内以及长度在0.5mm至20mm的范围内。具体地，闸可以具有2.4mm的宽度、2.4mm的厚度和3.5mm的长度。

[0049] 导轨可以具有开口端以允许将弹簧和闸安装在中空部分内。

[0050] 导轨和闸可以具有斜切边。

[0051] 正常操作和异常操作之间的电压阈值取决于发热并且因此取决于组件的材料和尺寸。

[0052] 第二外接触部可以具有棒形主体和螺栓形头部。棒形主体被设置用于连接至外部电路环境。螺栓形头部被设置用于连接至热敏元件。螺栓形头部具有比主体的厚度大或略大的厚度。

[0053] 如上所述的保护变阻器组件的方法使该闸主动关断路径并且将变阻器与第二外接触部电分离。

附图说明

[0054] 在所附的示意图中示出了变阻器组件、该组件的工作原理和优选实施例的细节。

[0055] 图1示出了变阻器组件的工作原理。

[0056] 图2和图3示出了在激活释放装置时闸的孔相对于掩模(mask)的孔移动的实施例。

[0057] 图4示出了具有立方体形状的导轨的实施例的透视图。

[0058] 图5示出了穿过导轨的横截面的透视图。

[0059] 图6示出了具有第三外接触部的变阻器组件的透视图。

[0060] 图7示出了变阻器的背面及其至第一外接触部的电连接的透视图。

[0061] 图8示出了第一外接触部被焊接至变阻器的背面的实施例。

[0062] 图9和图10示出第三外接触部的工作原理。

具体实施方式

[0063] 图1示出了变阻器组件VC的基本工作原理。变阻器组件VC具有变阻器V、第一外接

触部EC1和第二外接触部EC2。在正常操作条件下,变阻器V串联地电连接在第一外接触部EC1与第二外接触部EC2之间。热敏元件HSE电连接在变阻器V与第二外接触部EC2之间并且被布置在由箭头指示的路径P中。变阻器组件VC还包括作为主动释放装置ARD的一部分的闸SH。

[0064] 在正常操作条件下,热敏元件HSE是固体并且将变阻器V电连接至第二外接触部EC2。然而,当热敏元件HSE的温度超过预先选择的限值时,则热敏元件HSE熔融,并且闸SH主动地关断路径P并将变阻器V与第二外接触部EC2电分离。闸SH可以由弹簧SP来驱动。

[0065] 闸SH被主动地驱动的事实减少了变阻器组件停止操作的响应时间并且提高了变阻器组件的可靠性。

[0066] 图2和图3示出了变阻器组件具有掩模M中的第一孔H1和闸SH中的第二孔H2的实施例的工作原理。热敏元件HSE布置在建立电流路径P的两个孔中。当激活释放装置时(图3),热敏元件HSE熔融并且不能再抵抗弹簧SP的力。因此,闸移动并且闸的孔H2相对于掩模M中的孔H1移动,而且路径被阻断从而导致变阻器V与第二外接触部EC2电分离。

[0067] 优选地,闸SH(例如,没有孔的区段)完全地关闭掩模M中的孔,以使得熔融的热敏元件HSE的残余材料无法建立变阻器V与第二外接触部EC2之间的保持的电连接。

[0068] 图4示出了闸SH是具有孔H或凹口(notch)的大体上立方体形状的滑动器SL的实施例的分解图。导轨GR也具有大体上立方体形状并且容纳滑动器SL和弹簧SP。在正常操作期间,热敏元件HSE是延伸穿过导轨中的两个孔(每侧一个孔)并且穿过滑动器SL的孔H的螺栓。导轨GR固定掩模。掩模和闸具有消除了热敏元件HSE的剩余材料保持电连接的可能性的这样的几何形状。

[0069] 热敏元件HSE大体上具有圆柱形的形状,以及热敏元件HSE与导轨GR和闸SH的壁机械接触并且与电连接至第二外接触部EC2的导线接触。在热敏元件HSE是固体时,该元件将闸SH保持处于打开位置,其中闸的孔H布置在导轨GR的孔H的正上方。热敏元件HSE建立变阻器与第二外接触部EC2之间的电接触。

[0070] 当热敏元件HSE的温度超过临界温度并且热敏元件熔融时,则弹簧SP沿着直线STL推动闸SH并且电接触被中断。

[0071] 外接触部EC2可以具有杆状主体和比杆状主体厚的螺栓形头部。螺栓形头部可以具有矩形横截面以连接至热敏元件HSE。

[0072] 图5示出了穿过导轨GR的横截面的透视图。导轨的主体是中空的并且容纳弹簧SP和闸SH。在正常操作条件下,弹簧SP在应力下推压闸SH。热敏元件(在图5中未示出)将闸保持处于其位置。当热敏元件熔融时,对弹簧SP的推力的抵抗结束,并且弹簧SP推动闸SH以中断变阻器V与第二外接触部EC2(在图5中未示出)之间的电连接。

[0073] 图6示出了变阻器组件VC具有电连接至金属(metallization)的第三外接触部EC3的实施例。在正常操作条件下,第三电接触部EC3电连接至第二外接触部EC2。然而,一旦热敏元件HSE熔融,则剩余材料可以将第三外接触部EC3与第二外接触部EC2断开电连接,以向外部电路环境指示主动释放装置ARD的激活。

[0074] 可以使用诸如LED的光学指示器来显示操作模式是正常的还是异常的。当激活释放装置时,可以使连接至第三外接触部的LED去激活。

[0075] 然而,在正常操作期间,第三外接触部EC3与选自第一外接触部EC1和第二外接触

部EC2的接触部之间的电流连接在因释放装置的激活而中断的正常操作期间也存在。然后，活动的LED可以指示正常操作并且去激活的LED可以指示错误。

[0076] 图7示出了变阻器V的背面，其中附接至变阻器V的背面的导线W建立了变阻器V与外部连接的导体EC1之间的连接。

[0077] 图8示出了变阻器V的背面的优选实施例，其中，使用焊接材料S来将导线W机械地且电气地连接至变阻器V的背面。

[0078] 图9和图10示出了第三外接触部EC3的基本原理。当热敏元件HSE处于其将变阻器连接至第二外接触部EC2的位置时，第三外接触部EC3在正常操作期间电连接至第二外接触部EC2。图10示出了在激活之后的情形。热敏元件HSE的材料从其原始位置移除。变阻器与外接触部EC2之间的电路径被阻断(开路)并且热敏元件HSE的材料不再将第二外接触部EC2电连接至第三外接触部EC3。

[0079] 变阻器组件可以具有另外的元件(诸如，另外的闸、保险丝、弹簧、电连接部)，并且壳体可以具有多边形形状(例如，矩形形状)的基本区域。闸可以是旋转闸或者具有线性移动的闸。

[0080] 附图标记列表

[0081] ARD:主动释放装置

[0082] EC1:第一外接触部

[0083] EC2:第二外接触部

[0084] EC3:第三外接触部

[0085] GR:导轨

[0086] H:孔

[0087] HSE:热敏元件、保险丝

[0088] M:掩模

[0089] P:路径

[0090] S:焊料

[0091] SH:闸

[0092] SL:滑动器

[0093] STL:直线

[0094] SP:弹簧

[0095] V:变阻器

[0096] VC:变阻器组件

[0097] W:导线

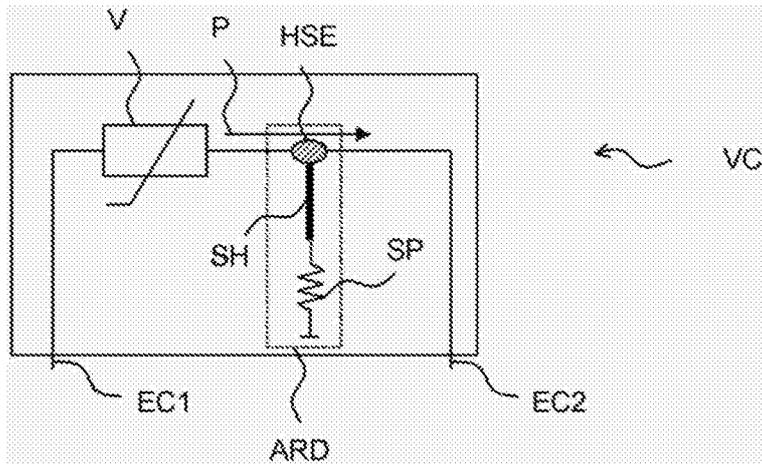


图1

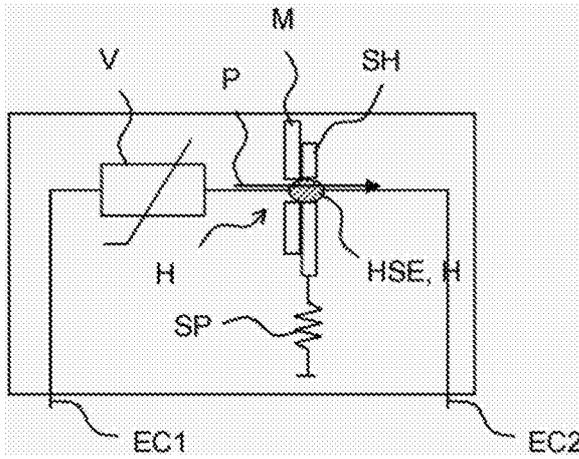


图2

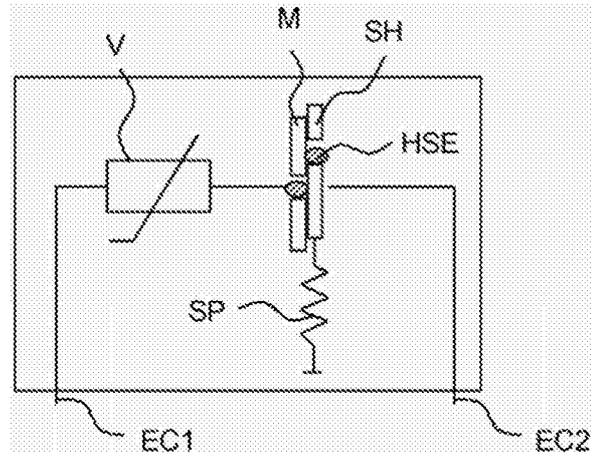


图3

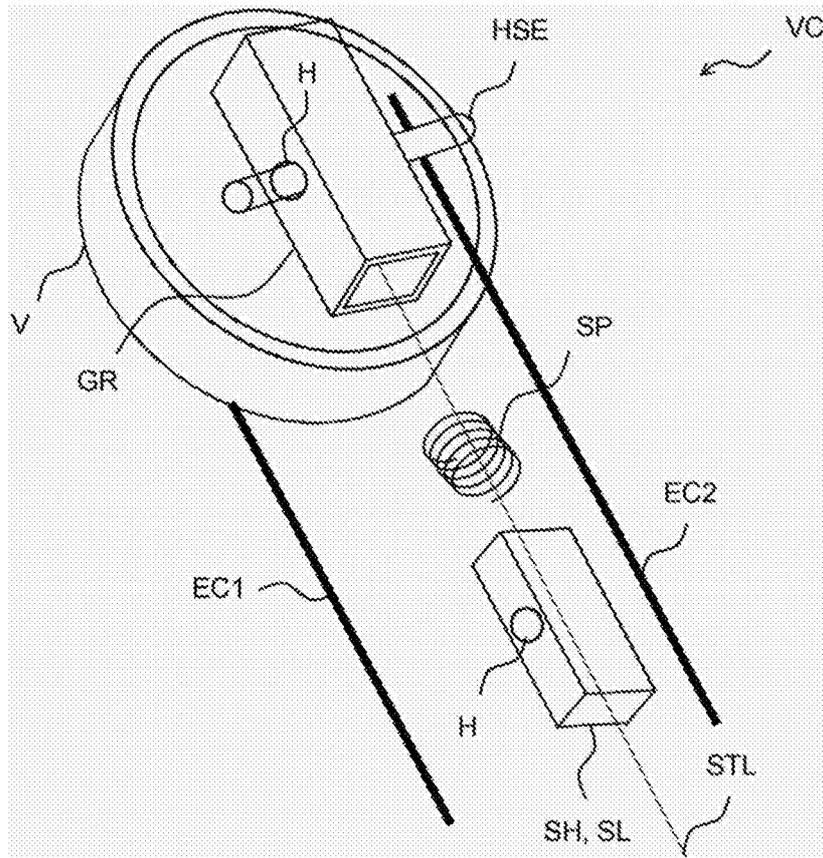


图4

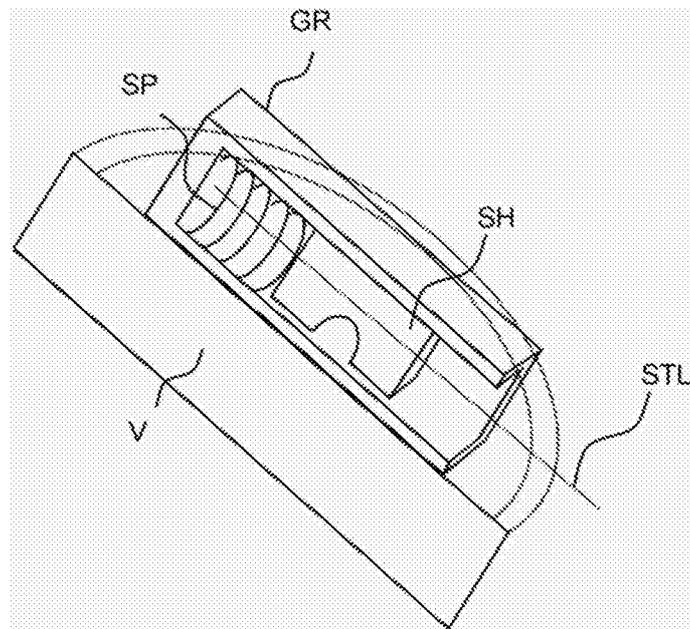


图5

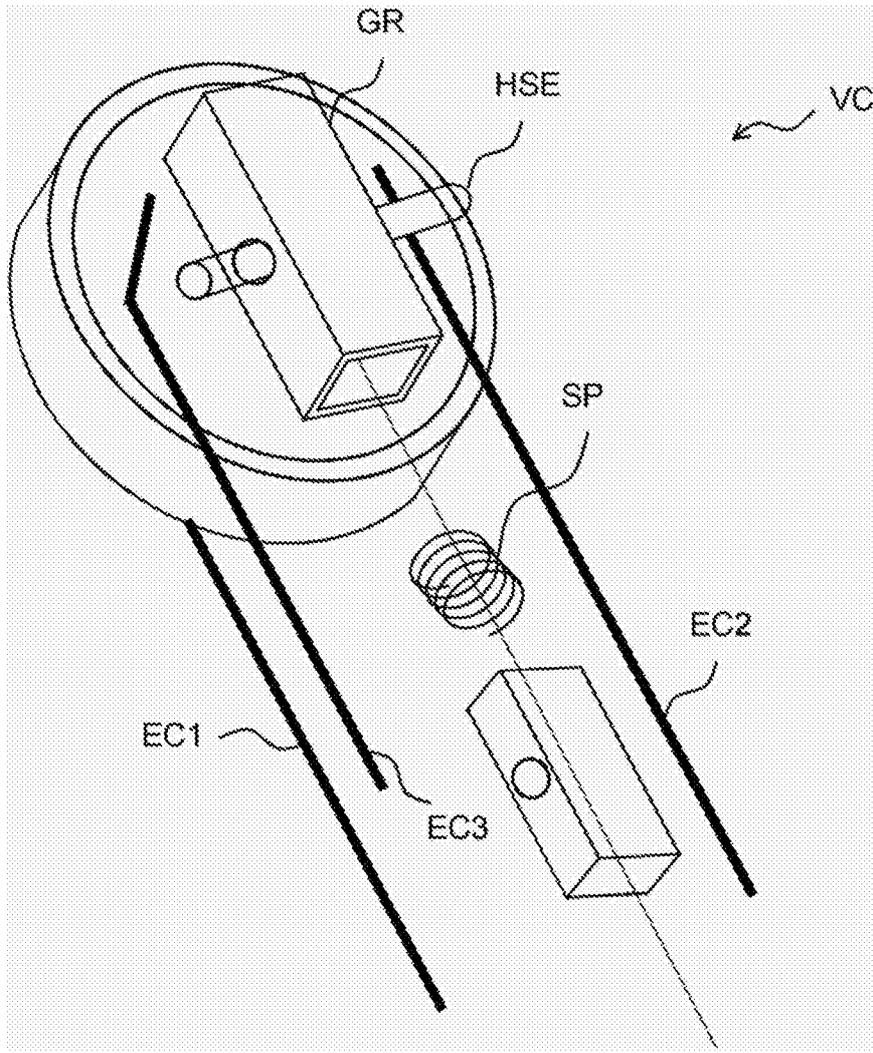


图6

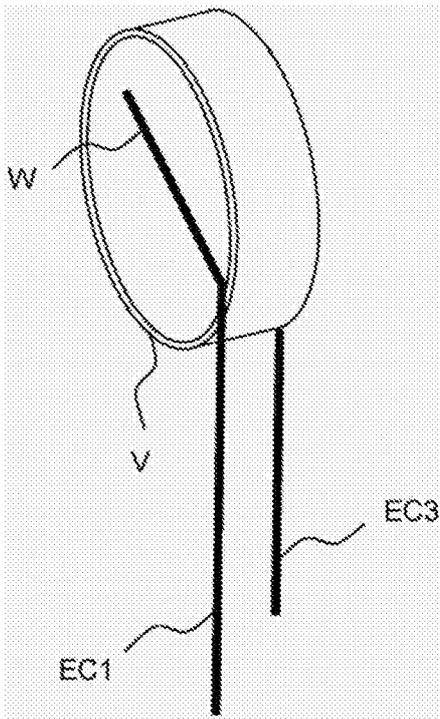


图7

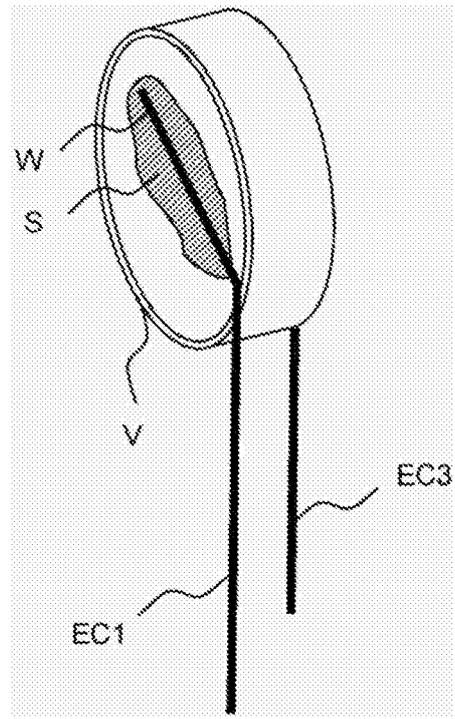


图8

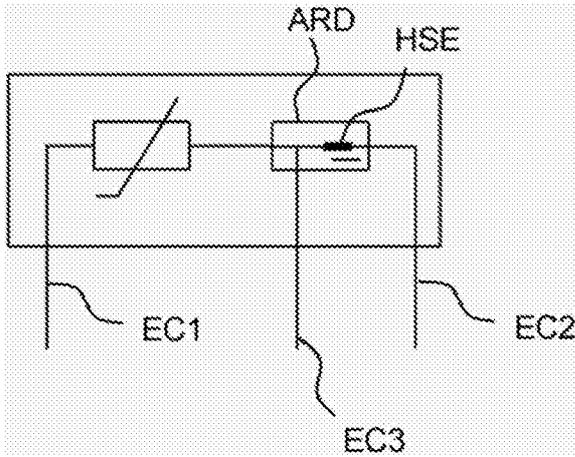


图9

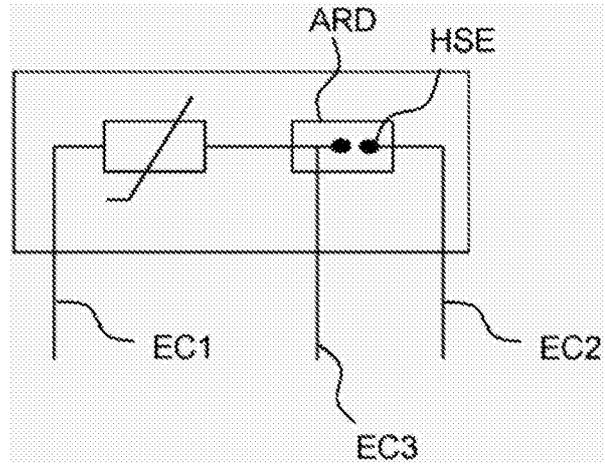


图10