



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111477501 A

(43)申请公布日 2020.07.31

(21)申请号 201910066897.0

(22)申请日 2019.01.24

(71)申请人 胡春生

地址 518000 广东省深圳市南山区西丽麻
勘南路63号4楼

(72)发明人 胡春生

(51)Int.Cl.

H01H 50/64(2006.01)

H01H 51/01(2006.01)

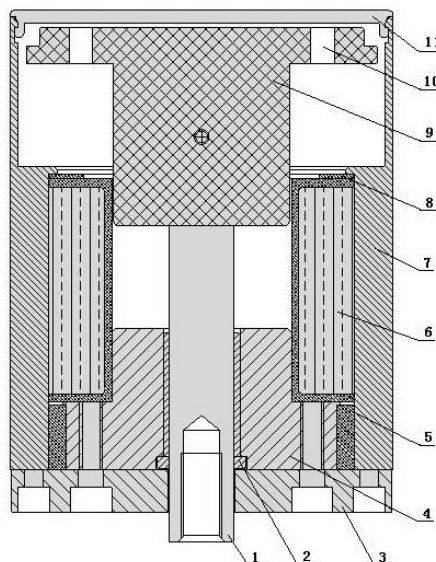
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构

(57)摘要

本发明公布一种可以由微机保护装置直接驱动分闸的磁保持操动机构,由驱动轴、导向套、下绝磁板、圆柱形内磁轭、永磁体、励磁线圈、筒形外磁轭、垫圈、圆柱形动铁芯衔铁和上绝磁板组成,通过提高励磁线圈工作电压,减小励磁线圈体积,改善磁轭结构,减小导磁磁阻,按照特定工作参数绕制励磁线圈,可以满足微机保护装置保护输出驱动参数,实现微机保护装置直接驱动分闸,减少中高压断路器保护跳闸时间;还可以提高励磁线圈的线电阻,降低合闸驱动电流、饱和导通电流,降低励磁线圈发热损坏风险。



1. 一种微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构,包括驱动轴(1)、下绝磁板(3)、圆柱形内磁轭(4)、永磁体(5)、励磁线圈(6)、筒形外磁轭(7)、圆柱形动铁芯衔铁(9)和上绝磁板(11)组成,永磁体(5)提供永久磁场源,由控制电路控制励磁线圈(6)电流及方向,产生正、反向瞬时电磁场与永磁场叠加,驱动圆柱形动铁芯衔铁(9),带动驱动轴(1),传递动力,完成分闸动作和合闸永磁保持状态的转换;其特征在于还包括导向套(2)、垫圈(8);圆柱形内磁轭(4)中心装入导向套(2),驱动轴(1)穿过导向套(2)、圆柱形内磁轭(4)和下绝磁板(3)中心;筒形外磁轭(7)由厚壁腔体和薄壁腔体两部份组成,筒形外磁轭(7)的厚壁腔体内依次装入垫圈(8)、励磁线圈(6)、圆柱形内磁轭(4)、永磁体(5)和导向套(2),筒形外磁轭(7)的薄壁腔体是圆柱形动铁芯衔铁(9)的上下运动空间,上绝磁板(11)和下绝磁板(3)固定在筒形外磁轭(7)的上下端面,组成一端封闭、一端有驱动轴(1)输出的操动机构整体;所述励磁线圈(6)的分闸工作参数满足微机保护装置的输出控制参数,实现微机保护装置直接控制分闸。

2. 根据权利要求1所述一种微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构,其特征在于:励磁线圈(6)的工作参数是:在励磁线圈(6)两端反向施加电压DC140V~DC450V时,励磁线圈(6)产生的反向电磁场使永磁保持失效,所述微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构可靠分闸,分闸电流1A~5A,响应时间不大于1mS,分闸动作时间不大于20mS;在励磁线圈(6)两端反向施加电压低于DC100V时,励磁线圈(6)产生的反向电磁场不能使永磁保持失效,所述微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构可靠不分闸;实现微机保护装置直接分闸;在励磁线圈(6)两端,由储能电压在DC260V~DC450V之间的储能电容正向施加电源,持续30mS~80mS,所述微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构可靠合闸,合闸电流在20A~100A之间,合闸响应时间不大于1mS,合闸动作时间30mS~80mS之间,励磁线圈(6)的短路电流不大于100A。

3. 根据权利要求1所述一种微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构,其特征在于:厚壁腔体和薄壁腔体在筒形外磁轭(7)的内壁形成台级分隔,在台级的厚壁腔体侧边缘向腔体内还有一个凸台(14)。

4. 根据权利要求1、权利要求3所述一种微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构,其特征在于所述微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构合闸状态时,安装驱动轴(1)的圆柱形动铁芯衔铁(9)的下端面与圆柱形内磁轭(4)的上端面形成拍合面(13);圆柱形动铁芯衔铁(9)上部具有“伞”形结构,圆柱形动铁芯衔铁(9)的“伞”形结构外缘下横截面与筒形外磁轭(7)内壁的台级横截面形成拍合面(12),永磁体(5)产生的永久磁场通过导磁体筒形外磁轭(7)厚壁、圆柱形动铁芯衔铁(9)、圆柱形内磁轭(4)和拍合面(12)、拍合面(13)形成磁回路;在筒形外磁轭(7)厚壁腔体台级边缘上的凸台(14)可以增加导磁体的导磁截面积和拍合面(12)的面积,降低磁阻,增加磁通量,提高永磁体(5)产生的保持力。

5. 根据权利要求4所述一种微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构,其特征在于所述安装驱动轴(1)的圆柱形动铁芯衔铁(9)是一个运动整体,驱动轴(1)的上下两端均有中心锥形孔(16),圆柱形动铁芯衔铁(9)上部“伞”形结构外柱面有直角凹形台级(15),其圆柱面与驱动轴(1)端面的锥形孔同心。

一种微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构

技术领域

[0001] 本发明涉及高、低压真空电器开关配件,特别是操动机构,属电器技术领域。

背景技术

[0002] 当前电力输配电系统中,弹簧机构的断路器开关使用比较普遍。通过微机保护装置输出控制信号,驱动弹簧机构上的分励脱扣器,分励脱扣器动作释放储能弹簧的动力,驱动断路器分闸动作。从微机保护装置输出到断路器实现分闸,弹簧机构断路器开关需要相对较长的时间,不能适应较高的配网分级保护安排。近年来,永磁保持操动机构以其高可靠、长寿命、易控制等优点引起业内普遍关注,但是,永磁保持操动机构与其控制系统的配合问题一直困扰永磁保持操动机构的推广应用,永磁保持操动机构的组件虽然很少,却可构成多种磁路结构形式,不同形式磁路结构的永磁操动机构,在控制系统提供的电力作用下,执行高、低压真空开关状态转换的过程中,与时间相关的机、电、磁相互耦合的静态力学特性、动态力学特性及运动特性都存在很大差异,它直接影响着控制系统、操动机构与真空开关的匹配特性。目前永磁保持操动机构应用过程中,励磁线圈驱动电压采用DC110V或DC220V,为了在规定时间内输出足够的动力,励磁线圈线阻往往较小,这样带来一个弊端是:励磁线圈短路电流非常大,以至于在连续工作的情况下,励磁线圈严重发热,直至烧毁,也会出现控制系统电路元件因过流而烧坏。这种控制系统、励磁线圈易损坏现象,也严重影响了永磁保持操动机构的应用前景。

发明内容

[0003] 为了解决目前弹簧机构断路器和永磁保持操动机构断路器应用过程中存在的问题,本发明公布了一种微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构。通过提高励磁线圈工作电压,精准控制励磁线圈导通时间,减小励磁线圈线径,提高励磁线圈线电阻,缩小励磁线圈的外圈直径,优化磁路系统设计,降低导磁回路磁阻;与传统永磁操动机构相比较,在输出相同驱动力的条件下,该新型磁保持操动机构可以减少三分之一的体积,降低二分之一的励磁线圈峰值电流,可以减少过流、过热损坏风险;同时,降低驱动电流后,该新型磁保持操动机构可以通过微机保护装置直接驱动分闸,相较于弹簧机构,由微机保护装置直接驱动磁保持操动机构分闸,可以减少弹簧机构分励脱扣器动作时间,最终减少保护分闸时间,有利于输电配网分级保护安排。

[0004] 永磁保持操动机构的工作过程是:励磁线圈正向加载一定时间的电源时,由励磁线圈产生的正向电磁场叠加永磁体的永磁场,通过导磁磁轭、工作气隙,使动铁芯衔铁产生拍合运动,输出合闸操动力,完成合闸动作,合闸后,由永磁体的永磁场通过导磁磁轭、动铁芯衔铁使拍合面保持吸力,输出合闸保持力,进入合闸状态;励磁线圈反向加载一定时间的电源时,由励磁线圈产生的反向电磁场消减永磁体的永磁场,拍合面保持吸力下降,达到临界点后,在外力的作用下,动铁芯衔铁与磁轭分离,完成分闸动作,进入分闸状态。

[0005] 励磁线圈匝数不变的情况下,减小导线直径可以减小励磁线圈外圈直径,可以提

高励磁线圈的线电阻；提高励磁线圈的加载电压，可以使励磁线圈保持合适的安匝数，因此，励磁线圈具有最优参数。在保持导磁横截面面积不变的情况下，减小励磁线圈外圈直径可以减小外磁轭直径，减小导磁回路长度，即减小导磁回路磁阻，可以提高工作气隙的磁通，提高拍合面吸力。所以，合闸操动力和永磁场合闸保持力输出不变的情况下，不改变拍合面面积，适当减小外磁轭直径，减小导线直径，改善励磁线圈的工作参数，可以降低励磁线圈的过流损坏的风险。

[0006] 本发明采取的技术方案为：

一种微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构，包括驱动轴(1)、导向套(2)、下绝磁板(3)、圆柱形内磁轭(4)、永磁体(5)、励磁线圈(6)、筒形外磁轭(7)、垫圈(8)、圆柱形动铁芯衔铁(9)和上绝磁板(11)组成，永磁体(5)提供永久磁场源，由控制电路控制励磁线圈(6)电流及方向，产生正、反向瞬时电磁场与永磁场叠加，驱动圆柱形动铁芯衔铁(9)，带动驱动轴(1)，传递动力，完成分合闸动作和合闸永磁保持状态的转换；其中，圆柱形内磁轭(4)中心装入导向套(2)，驱动轴(1)穿过导向套(2)、圆柱形内磁轭(4)和下绝磁板(3)中心；筒形外磁轭(7)由厚壁腔体和薄壁腔体两部份组成，筒形外磁轭(7)的厚壁腔体内依次装入垫圈(8)、励磁线圈(6)、圆柱形内磁轭(4)、永磁体(5)和导向套(2)，筒形外磁轭(7)的薄壁腔体是圆柱形动铁芯衔铁(9)的上下运动空间，上绝磁板(11)和下绝磁板(3)固定在筒形外磁轭(7)的上下端面，组成一端封闭，一端有驱动轴(1)输出的操动机构整体。

[0007] 所述励磁线圈(6)的分闸工作参数满足微机保护装置的输出控制参数，实现微机保护装置直接控制分闸；励磁线圈(6)的具体工作参数为：励磁线圈(6)两端，由储能电压在DC260V~DC450V之间的储能电容正向施加电源，持续30mS~80mS，所述微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构可靠合闸，合闸电流在20A~100A之间，合闸响应时间不大于1mS，合闸动作时间30mS~80mS之间，励磁线圈(6)的短路电流不大于100A；励磁线圈(6)两端反向施加电压DC140V~DC450V时，励磁线圈(6)产生的反向电磁场使永磁保持失效，所述微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构可靠分闸，分闸电流1A~5A，响应时间不大于1mS，分闸动作时间不大于20mS；励磁线圈(6)两端反向施加电压低于DC100V时，励磁线圈(6)产生的反向电磁场不能使永磁保持失效，所述微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构可靠不分闸。一般情况下，微机保护装置保护动作输出可以提供电压DC220V或AC220V、电流不小于5A的驱动信号，因此，所述励磁线圈(6)工作参数可以满足微机保护装置动作输出参数要求，实现微机保护装置直接分闸。

[0008] 厚壁腔体和薄壁腔体在筒形外磁轭(7)的内壁形成台级分隔，在台级的厚壁腔体侧边缘向腔体内还有一个凸台(14)。所述微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构合闸状态时，安装驱动轴(1)的圆柱形动铁芯衔铁(9)的下端面与圆柱形内磁轭(4)的上端面形成拍合面(13)；圆柱形动铁芯衔铁(9)上部具有“伞”形结构，圆柱形动铁芯衔铁(9)的“伞”形结构外缘下横截面与筒形外磁轭(7)内壁的台级横截面形成拍合面(12)，永磁体(5)产生的永久磁场通过导磁体筒形外磁轭(7)厚壁、圆柱形动铁芯衔铁(9)、圆柱形内磁轭(4)和拍合面(12)、拍合面(13)形成磁回路；在筒形外磁轭(7)厚壁腔体台级边缘上的凸台(14)可以增加导磁体的导磁截面积和拍合面(12)的面积，降低磁阻，增加磁通量，提高永磁体(5)产生的保持力。

[0009] 所述安装驱动轴(1)的圆柱形动铁芯衔铁(9)是一个运动整体，驱动轴(1)的上下

两端均有中心锥形孔(16),圆柱形动铁芯衔铁(9)上部“伞”形结构外柱面有直角凹形台级(15),其圆柱面与驱动轴(1)端面的锥形孔同心,以保证驱动轴(1)和圆柱形动铁芯衔铁(9)的加工一致性。

附图说明

[0010] 图1一种微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构分闸状态。

[0011] 图2一种微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构合闸状态。

具体实施方式

[0012] 对照图1一种微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构,包括驱动轴(1)、导向套(2)、下绝磁板(3)、圆柱形内磁轭(4)、永磁体(5)、励磁线圈(6)、筒形外磁轭(7)、垫圈(8)、圆柱形动铁芯衔铁(9)和上绝磁板(11)组成,永磁体(5)提供永久磁场源,由控制电路控制励磁线圈(6)电流及方向,产生正、反向瞬时电磁场与永磁场叠加,驱动圆柱形动铁芯衔铁(9),带动驱动轴(1),传递动力,完成分合闸动作和合闸永磁保持状态的转换;其中,圆柱形内磁轭(4)中心装入导向套(2),驱动轴(1)穿过导向套(2)、圆柱形内磁轭(4)和下绝磁板(3)中心;筒形外磁轭(7)由厚壁腔体和薄壁腔体两部份组成,筒形外磁轭(7)的厚壁腔体内依次装入垫圈(8)、励磁线圈(6)、圆柱形内磁轭(4)、永磁体(5)和导向套(2),筒形外磁轭(7)的薄壁腔体是圆柱形动铁芯衔铁(9)的上下运动空间,上绝磁板(11)和下绝磁板(3)固定在筒形外磁轭(7)的上下端面,组成一端封闭,一端有驱动轴(1)输出的操动机构整体。

[0013] 所述励磁线圈(6)的线径采用1.0mm按780匝绕制,长度75mm、内径60mm、外径103mm,其工作参数为:励磁线圈(6)两端,由储能电压在DC260V~DC450V之间的储能电容正向施加电源,持续30ms~80ms,所述微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构可靠合闸,合闸电流在20A~100A之间,合闸响应时间不大于1ms,合闸动作时间30ms~80ms之间,励磁线圈(6)的短路电流不大于100A;励磁线圈(6)两端反向施加电压DC140V~DC450V时,励磁线圈(6)产生的反向电磁场使永磁保持失效,所述微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构可靠分闸,分闸电流1A~5A,响应时间不大于1ms,分闸动作时间不大于20ms;励磁线圈(6)两端反向施加电压低于DC100V时,励磁线圈(6)产生的反向电磁场不能使永磁保持失效,所述微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构可靠不分闸。一般情况下,微机保护装置保护动作输出可以提供电压DC220V或AC220V、电流不小于5A的驱动信号,因此,所述励磁线圈(6)工作参数可以满足微机保护装置动作输出参数要求,实现微机保护装置直接分闸。

[0014] 对照图2,厚壁腔体和薄壁腔体在筒形外磁轭(7)的内壁形成台级分隔,在台级的厚壁腔体侧边缘向腔体内还有一个凸台(14)。所述微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构合闸状态时,安装驱动轴(1)的圆柱形动铁芯衔铁(9)的下端面与圆柱形内磁轭(4)的上端面形成拍合面(13);圆柱形动铁芯衔铁(9)上部具有“伞”形结构,圆柱形动铁芯衔铁(9)的“伞”形结构外缘下横截面与筒形外磁轭(7)内壁的台级横截面形成拍合面(12),永磁体(5)产生的永久磁场通过导磁体筒形外磁轭(7)厚壁、圆柱形动铁芯衔铁(9)、圆柱形内磁轭(4)和拍合面(12)、拍合面(13)形成磁回路;在筒形外磁轭(7)厚壁腔体台级边缘上的凸台(14)可以增加导磁体的导磁截面积和拍合面(12)的面积,降低磁阻,增加磁通量,提高永磁体产生的保持力。

[0015] 所述安装驱动轴(1)的圆柱形动铁芯衔铁(9)是一个运动整体,驱动轴(1)的上下两端均有中心锥形孔(16),圆柱形动铁芯衔铁(9)上部“伞”形结构外柱面有直角凹形台级(15),其圆柱面与驱动轴(1)端面的锥形孔同心,以保证驱动轴(1)和圆柱形动铁芯衔铁(9)的加工一致性。

[0016] 所述微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构的工作过程是:励磁线圈(6)外接线通过隔离开关分别连接外部驱动电路和微机保护装置的保护输出端口;在外部驱动电路的控制下,励磁线圈(6)正向加载时长30mS、电压300V的电源时,由励磁线圈(6)产生的正向电磁场叠加永磁体(5)的永磁场,通过导磁体筒形外磁轭(7)、圆柱形内磁轭(4)和圆柱形动铁芯衔铁(9),作用在上述导磁体之间的工作气隙,形成磁压降和作用力,导致圆柱形动铁芯衔铁(9)向圆柱形内磁轭(4)方向运动,即拍合运动,由驱动轴(1)输出合闸操动力,直致圆柱形动铁芯衔铁(9)下端面和圆柱形内磁轭(4)上端面,圆柱形动铁芯衔铁(9)的“伞”形面和筒形外磁轭(7)内的台级面完全接触,即拍合面(12)和拍合面(13)完全接触,完成合闸动作;合闸后,由永磁体(5)的永磁场通过导磁体筒形外磁轭(7)、圆柱形内磁轭(4)和圆柱形动铁芯衔铁(9),使拍合面(12)和拍合面(13)保持吸力,由驱动轴(1)输出合闸保持力,进入合闸状态;由微机保护装置的保护输出端口或其他驱动电路输出控制,励磁线圈(6)反向加载电压DC200V的电源时,由励磁线圈(6)产生的反向电磁场消减永磁体(5)的永磁场,拍合面(12)和拍合面(13)保持吸力下降,达到临界点后,通过驱动轴(1),在外力的作用下,圆柱形动铁芯衔铁(9)与筒形外磁轭(7)、圆柱形内磁轭(4)分离,完成分闸动作,进入分闸状态。

[0017] 所述微机保护装置直接分闸的磁保持操动机构应用于CBC1型10KV1600A分断31.5KA的断路器操动,按20秒间隔连续分合闸测试50000次,没有出现过热现象,也没有出现电流过流烧坏元件现象。

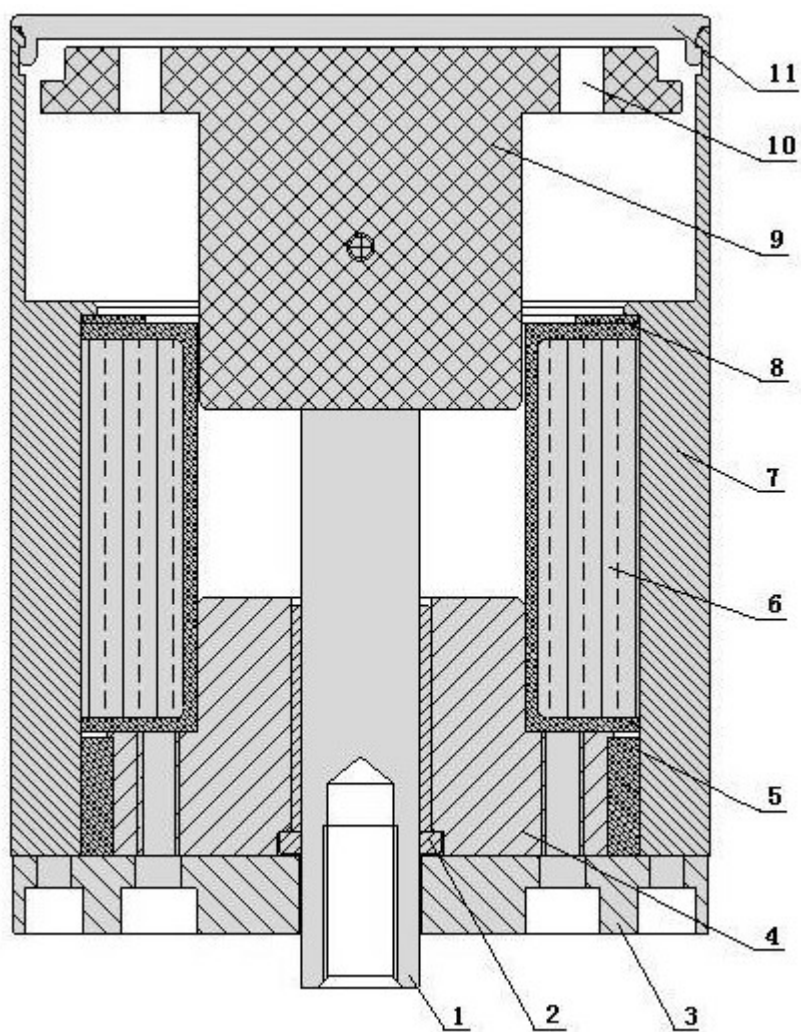


图1

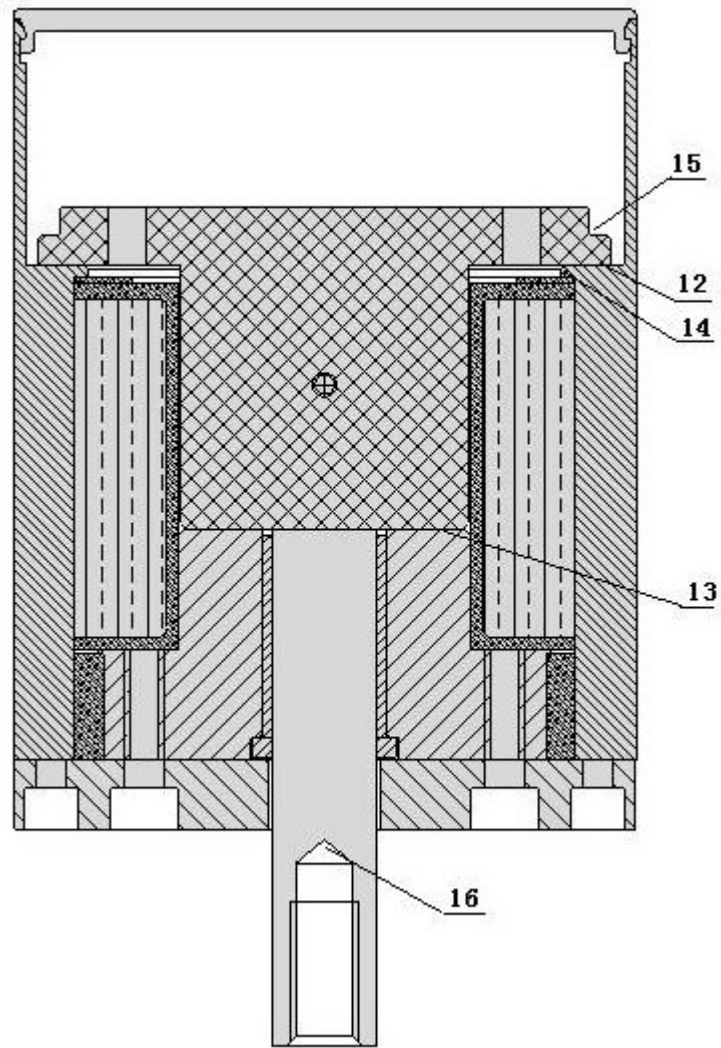


图2