



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111313304 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 201811514146.2

(22)申请日 2018.12.11

(71)申请人 吴长兰

地址 232170 安徽省淮南市凤台县新集镇
大庄村

(72)发明人 吴长兰

其他发明人请求不公开姓名

(51)Int.Cl.

H02B 11/167(2006.01)

H02B 11/04(2006.01)

H02B 11/24(2006.01)

H02B 11/26(2006.01)

H01H 9/30(2006.01)

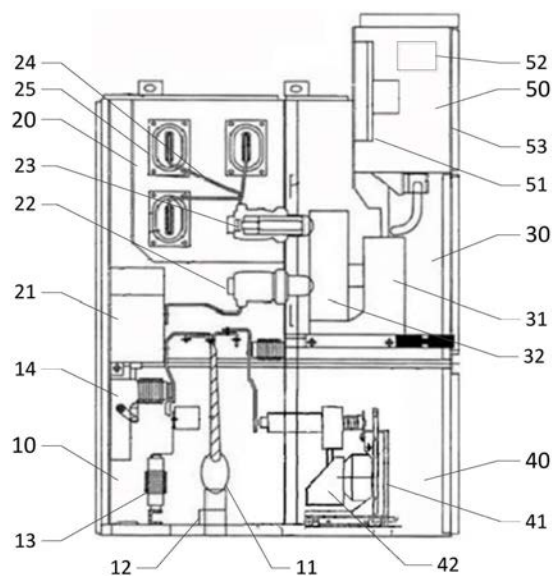
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

电力开关柜

(57)摘要

本发明属于开关柜领域,具体公开一种电力开关柜,其包括电缆隔室、母线隔室、断路器隔室和控制隔室。母线隔室内置母线铜排、进线触头盒、出线触头盒和电流互感器。断路器隔室内置第1手车和断路器,第1手车通过第1导轨与断路器隔室装配,断路器固定在第1手车上,断路器的进线触头与进线触头盒配合、出线触头与出线触头盒配合。断路器内置分合闸机构,该分合闸机构由轴向固定连接的阻弹器、电磁驱动器、绝缘筒和真空泡构成。控制隔室内置控制器,控制器与电磁驱动器、电流互感器分别电连接。阻弹器吸收分合闸机构在合闸前的部分能量,抑制断路器动触头发生合闸弹跳,避免发生合闸弹跳燃弧及燃弧所致的爆炸,提高开关柜的合闸性能及安全性。



1. 一种电力开关柜,其特征在于:包括由金属板围成的呈封闭状态的电缆隔室(10)、母线隔室(20)、断路器隔室(30)和控制隔室(50),所述电缆隔室(10)、母线隔室(20)位于开关柜的后边侧,电缆隔室(10)位于母线隔室(20)的下方侧;所述断路器隔室(30)、控制隔室(50)位于开关柜的前边侧,断路器隔室(30)位于母线隔室(20)的前方、与母线隔室(20)相邻接,控制隔室(50)位于断路器隔室(30)上方侧;所述母线隔室(20)内置有母线铜排(24)、进线触头盒(23)、出线触头盒(22)和电流互感器(21),母线铜排(24)与进线触头盒(23)电连接,出线触头盒(22)与电流互感器(21)的进线端电连接,电流互感器(21)的出线端适于和设置在电缆隔室(10)内的出线电缆(11)电连接;所述断路器隔室(30)内置第1手车(31)和断路器(32),第1手车(31)通过第1导轨与断路器隔室(30)装配,断路器(32)设置在第1手车(31)上并固定,断路器(32)的进线触头与进线触头盒(23)共轴线配合、出线触头与出线触头盒(22)共轴线配合,所述断路器(32)内置分合闸机构,该分合闸机构至少由轴向固定连接的阻弹器(100)、电磁驱动器(323)、绝缘筒(322)和真空泡(321)构成;所述控制隔室(50)内置控制器(52),控制器(52)与电磁驱动器(323)、电流互感器(21)分别电连接,适于操控断路器(32)分、合闸及获取开关柜的负荷电流。

2. 根据权利要求1所述的电力开关柜,其特征在于:还包括设置在断路器隔室(30)内的第1驱动机构,第1驱动机构适于驱动第1手车(31)沿第1导轨往复移动。

3. 根据权利要求1所述的电力开关柜,其特征在于:所述电缆隔室(10)内置避雷器(13)和接地刀闸(14),避雷器(13)一端与接地刀闸(14)的接线端电连接,另一端与接地排电连接;接地刀闸(14)的接线端与电流互感器(21)的出线端电连接。

4. 根据权利要求1所述的电力开关柜,其特征在于:还包括电压互感器隔室(40),电压互感器隔室(40)和电缆隔室(10)相邻接、位于断路器隔室(30)的下方;电压互感器隔室(40)内置有第2手车(41)、电压互感器(42)和测压触头盒(43),测压触头盒(43)固定于电压互感器隔室内,并与电流互感器(21)的出线端电连接;第2手车(41)通过第2导轨与电压互感器隔室相装配,电压互感器(42)设置在第2手车(41)上并固定,电压互感器(42)的触头与测压触头盒(43)共轴线配合。

5. 根据权利要求4所述的电力开关柜,其特征在于:还包括设置在电压互感器隔室(40)内的第2驱动机构,第2驱动机构适于驱动第2手车(41)沿第2导轨往复移动。

6. 根据权利要求1所述的电力开关柜,其特征在于:所述阻弹器(100)包括呈封闭状态的缸体(110)、活塞机构(120)和排流机构(130);所述活塞机构(120)包括设置在缸体(110)内的活塞(121)、一端伸入缸体(110)内并和活塞(121)固定的活塞杆(122),活塞(121)上被设置阻尼孔(123);排流机构(130)包括设置在活塞(121)上的排流孔(131)、排流阀芯(133)、第1复位弹簧(134)和端板(135),排流孔(131)内设置位于有杆腔侧的排流阀座(132);所述排流阀芯(133)、第1复位弹簧(134)装配在排流孔(131)内,位于无杆腔侧的端板(135)和排流孔(131)固定,第1复位弹簧处于压缩状态,排流阀座(132)与排流阀芯(133)呈密封配合;所述排流阀芯(133)的排流触杆(1332)凸出于活塞(121)上端面并伸入到有杆腔内。

7. 根据权利要求6所述的电力开关柜,其特征在于:所述阻弹器(100)还包括避免排流孔(131)内阻尼介质反方向流动的阻流机构(140),所述阻流机构(140)包括设置在端板(135)内的阻流孔(141)、阻流阀芯(143)、第2复位弹簧(144)和呈环状的压板(145),阻流孔

(141)的上端部被设置阀芯座(142),所述阻流阀芯(143)、第2复位弹簧(144)装配于阻流孔(141)内,压板(145)和阻流孔(142)的下端部固定,第2复位弹簧(144)处于压缩状态,阻流阀芯(143)和阀芯座(142)密封配合。

8.根据权利要求1-7任一权利要求所述的电力开关柜,其特征在于:所述电力开关柜还包括高压隔离开关,该高压隔离开关设置在母线隔室(10)内,母线铜排(24)与高压隔离开关的进线端电连接,高压隔离开关的出线端与进线触头盒(23)电连接。

9.根据权利要求8所述的电力开关柜,其特征在于:所述电缆隔室(10)内还配置零序电流互感器(12),适于套装在出线电缆(11)的外部;零序电流互感器(12)通过支架和电缆隔室(10)固定,零序电流互感器(12)和控制器(52)电连接。

10.根据权利要求9所述的电力开关柜,其特征在于:还包括适于检测进线触头盒(23)温度的第1温度传感器和适于检测出线触头盒(22)温度的第2温度传感器,所述第1温度传感器、第2温度传感器分别和控制器(52)电连接。

电力开关柜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种开关柜,尤其涉及一种适于减少合闸燃弧的电力开关柜,属于电力设备领域。

背景技术

[0002] 开关柜被广泛应用于发电厂、石油、化工、冶金、纺织、高层建筑等行业,作为输电、配电及电能转换之用。开关柜内置有用于控制一次回路通、断的断路器。开关柜在应用过程中,其断路器常常发生合闸弹跳,导致断路器动触头、静触头间产生燃弧,即合闸弹跳燃弧,燃弧烧蚀使得断路器的动触头、静触头易被损坏,造成断路器的使用寿命较短,需要耗费大量人力、物力来维护开关柜,应用、维护成本较高。此外,断路器的动触头与静触头间产生燃弧,还将使断路器内部温度快速升高,产生高温高压而发生爆炸,酿成重大事故,影响电网安全运行。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种电力开关柜,以解决现有技术电力开关柜在合闸时易产生合闸弹跳燃弧的技术问题,通过设置阻弹器吸收断路器动触头的能量,抑制断路器动触头发生合闸弹跳,减少合闸弹跳燃弧发生,提高开关柜的合闸性能及安全性。

[0004] 为了达到上述目的,本发明提供一种电力开关柜,其设计要点在于:包括由金属板围成的呈封闭状态的电缆隔室10、母线隔室20、断路器隔室30和控制隔室50,所述电缆隔室10、母线隔室20位于开关柜的后边侧,电缆隔室10位于母线隔室20的下方侧;所述断路器隔室30、控制隔室50位于开关柜的前边侧,断路器隔室30位于母线隔室20的前方、与母线隔室20相邻接,控制隔室50位于断路器隔室30上方侧;所述母线隔室20内置有母线铜排24、进线触头盒23、出线触头盒22和电流互感器21,母线铜排24与进线触头盒23电连接,出线触头盒22与电流互感器21的进线端电连接,电流互感器21的出线端适于和设置在电缆隔室10内的出线电缆11电连接;所述断路器隔室30内置第1手车31和断路器32,第1手车31通过第1导轨与断路器隔室30装配,断路器32设置在第1手车31上并固定,断路器32的进线触头与进线触头盒23共轴线配合、出线触头与出线触头盒22共轴线配合,所述断路器32内置分合闸机构,该分合闸机构至少由轴向固定连接的阻弹器100、电磁驱动器323、绝缘筒322和真空泡321构成;所述控制隔室50内置控制器52,控制器52与电磁驱动器323、电流互感器21分别电连接,适于操控断路器32分、合闸及获取开关柜的负荷电流。

[0005] 在应用实施过程中,本发明还有如下可选的技术方案。

[0006] 作为可选地,还包括设置在断路器隔室30内的第1驱动机构,适于驱动第1手车31沿第1导轨往复移动。

[0007] 作为可选地,所述电缆隔室10内置避雷器13和接地刀闸14,避雷器13一端与接地刀闸14的接线端电连接,另一端与接地排电连接;接地刀闸14的接线端与电流互感器21的出线端电连接。

[0008] 作为可选地,还包括电压互感器隔室40,电压互感器隔室40和电缆隔室10相邻接、位于断路器隔室30的下方;电压互感器隔室40内置有第2手车41、电压互感器42和测压触头盒43,测压触头盒43固定于电压互感器隔室内,并与电流互感器21的出线端电连接;第2手车41通过第2导轨与电压互感器隔室相装配,电压互感器42设置在第2手车41上并固定,电压互感器42的触头与测压触头盒43共轴线配合。

[0009] 作为可选地,还包括设置在电压互感器隔室40内的第2驱动机构,适于驱动第2手车41沿第2导轨往复移动。

[0010] 作为可选地,所述阻弹器100包括呈封闭状态的缸体110、活塞机构120和排流机构130;所述活塞机构120包括设置在缸体110内的活塞121、一端伸入缸体110内并和活塞121固定的活塞杆122,活塞121上被设置阻尼孔123;排流机构130包括设置在活塞121上的排流孔131、排流阀芯133、第1复位弹簧134和端板135,排流孔131内设置位于有杆腔侧的排流阀座132;所述排流阀芯133、第1复位弹簧134装配在排流孔131内,位于无杆腔侧的端板135和排流孔131固定,第1复位弹簧处于压缩状态,排流阀座132与排流阀芯133呈密封配合;所述排流阀芯133的排流触杆1332凸出于活塞121上端面并伸入到有杆腔内。

[0011] 作为可选地,所述阻弹器100还包括避免排流孔131内阻尼介质反方向流动的阻流机构140,所述阻流机构140包括设置在端板135内的阻流孔141、阻流阀芯143、第2复位弹簧144和压板145,阻流孔141的上端部被设置阀芯座142,所述阻流阀芯143、第2复位弹簧144装配于阻流孔141内,压板145和阻流孔142的下端部固定,第2复位弹簧144处于压缩状态,阻流阀芯143和阀芯座142密封配合。

[0012] 作为可选地,所述电力开关柜还包括高压隔离开关,该高压隔离开关设置在母线隔室10内,母线铜排24与高压隔离开关的进线端电连接,高压隔离开关的出线端与进线触头盒23电连接。

[0013] 作为可选地,所述电缆隔室10内还配置零序电流互感器12,适于套装在出线电缆11的外部;零序电流互感器12通过支架和电缆隔室10固定。

[0014] 作为可选地,还包括适于检测进线触头盒23温度的第1温度传感器和适于检测出线触头盒22温度的第2温度传感器,所述第1温度传感器、第2温度传感器分别和控制器52电连接。

[0015] 本发明的电力开关柜包括由金属板围成的呈封闭状态的电缆隔室、母线隔室、断路器隔室和控制隔室。所述电缆隔室、母线隔室位于开关柜的后边侧,电缆隔室位于母线隔室的下方侧。所述断路器隔室、控制隔室位于开关柜的前边侧,断路器隔室位于母线隔室的前方、与母线隔室相邻接,控制隔室位于断路器隔室上方侧。所述母线隔室内置有母线铜排、进线触头盒、出线触头盒和电流互感器,母线铜排与进线触头盒电连接,出线触头盒与电流互感器的进线端电连接,电流互感器的出线端适于和设置在电缆隔室内的出线电缆电连接。所述断路器隔室内置第1手车和断路器,第1手车通过第1导轨与断路器隔室装配,断路器设置在第1手车上并固定,断路器的进线触头与进线触头盒共轴线配合、出线触头与出线触头盒共轴线配合,所述断路器内置分合闸机构,该分合闸机构至少由轴向固定连接的阻弹器、电磁驱动器、绝缘筒和真空泡构成。所述控制隔室内置控制器,控制器与电磁驱动器、电流互感器分别电连接,适于操控断路器分合闸及获取开关柜的负荷电流。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:开关柜内置阻弹器,阻弹器吸收断路器动

触头在合闸前的部分动能,降低合闸瞬时速度,抑制断路器动触头发生合闸弹跳,减少动触头与静触头间发生合闸弹跳燃弧,延长断路器寿命,以及避免断路器发生燃弧所致的爆炸,提高开关柜的合闸性能及安全性。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为实施方式中的一种电力开关柜的示意图。

[0019] 图2为断路器的结构示意图。

[0020] 图3为阻弹器的结构示意图。

[0021] 图4为图3中AA区域的放大示意图。

[0022] 其中,10-电缆隔室,11-出线电缆,12-零序电流互感器,13-避雷器,14-接地刀闸,20-母线隔室,21-电流互感器,22-出线触头盒,23-进线触头盒,24-母线铜排,25-绝缘套管,30-断路器隔室,31-第1手车,32-断路器,321-真空泡,322-绝缘筒,323-电磁驱动器,40-电压互感器隔室,41-第2手车,42-电压互感器,43-测压触头盒,50-控制隔室,51-继电器组,52-控制器,53-触控屏;100-阻弹器,110-缸体,111-缸筒,112-第1端盖,113-第2端盖,114-轴压板,115-第1密封圈,116-第2密封圈,120-活塞机构,121-活塞,122-活塞杆,123-阻尼孔,124-第3密封圈,125-第4密封圈,130-排流机构,131-排流孔,132-排流阀座,133-排流阀芯,1331-阀芯部,1332-排流触杆,134-第1复位弹簧,135-端板,140-阻流机构,141-阻流孔,142-阀芯座,143-阻流阀芯,144-第2复位弹簧,145-压板。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。本发明实施例中有关方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后等)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0024] 如背景技术所述,现有技术开关柜被操作合闸时,断路器常常发生合闸弹跳,致使断路器动触头、静触头间产生燃弧,即发生合闸弹跳燃弧,燃弧烧蚀导致断路器动触头、静触头易被损坏,缩短断路器的使用寿命,在日常使用过程中,需要耗费大量人力、物力来维护开关柜,应用维护成本较高。此外,断路器的动触头与静触头间产生燃弧,断路器内部温度快速升高,产生高温高压将会导致断路器发生爆炸,酿成重大事故,影响电网安全运行。

[0025] 发明人进一步研究发现,开关柜断路器产生合闸弹跳燃弧的主要原因是,在开关柜合闸时,断路器动触头的速度非常高,能量非常大,由动量定理知,动触头撞击静触头时产生反向弹跳,反向弹跳速度较大,为了减小或避免断路器动触头产生合闸弹跳,则需在合闸前将动触头的能量部分消耗,以降低其合闸瞬间的能量,抑制动触头的反向弹跳,从而减

少发生合闸弹跳燃弧。

[0026] 基于上述研究,发明人经过多方面的分析实验后,提出一种内置有阻弹器的电力开关柜,开关柜合闸时,阻弹器吸收断路器动触头的,即分合闸机构的,部分能量,减少动触头合闸的瞬时速度,抑制断路器动触头发生合闸弹跳,避免发生合闸弹跳燃弧,延长断路器使用寿命,以及避免断路器发生燃弧爆炸。作为本发明的一种实施方式,一种内置有阻弹器的电力开关柜,如图1所示,该电力开关柜包括起结构支撑作用的基架以及设置于该基架的电缆隔室10、母线隔室20、断路器隔室30、电压互感器隔室40和控制隔室50。电缆隔室10、母线隔室20位于开关柜的后边侧,电缆隔室10位于母线隔室20的下方侧;所述断路器隔室30、控制隔室50位于开关柜的前边侧,断路器隔室30位于母线隔室20的前方、与母线隔室20相邻接,控制隔室50位于断路器隔室30上方侧;电压互感器隔室40设置在断路器隔室3的下方侧。

[0027] 开关柜的基架为由钢制型材制备的框架,如由角钢焊接制造,起结构支撑作用,为开关柜的承重基础。基架的左、右边侧分别固定左侧金属板和右侧金属板;基架的顶端固定柜顶板,底端固定柜底板;基架前边侧装配前柜门,该前柜门包括控制隔室柜门、断路器隔室柜门和电压互感器隔室柜门;基架后边侧设置电缆隔室柜门,以围成开关柜的内部空间。金属隔板用于分割开关柜的前述内部空间,被设置在开关柜的内部,并固定,依次将开关柜内部的空间分割成上述的各个隔室,具体如下所述。作为一种选择,构成开关柜的前述左侧金属板、右侧金属板、用于隔室分割的金属隔板为非导磁的金属板材,如铝、200不锈钢、201不锈钢等板材,以增强电磁隔离效果。

[0028] 电缆隔室10由固定于基架的各金属板围成的呈封闭状态的空腔结构,母线隔室20由固定于基架的各金属板围成的呈封闭状态的空腔结构,上述封闭状态在物理结构上可以有适于连通相邻隔室的通孔,在电磁结构上指该隔室内的电磁波不向外泄漏,实现相邻隔室间无电磁干扰影响,以提高开关柜的稳健性。所述电缆隔室10、母线隔室20被设置在开关柜的后边侧(开关柜带有操作面板的侧面,即用户操作开关柜所面对的侧面,为开关柜的前边侧,参见图1,其为左视图,图1的左边侧为开关柜的后边侧,右边侧为开关柜的前边侧,即操作面板所在侧),电缆隔室10位于母线隔室20的下方侧;可理解为电缆隔室10、母线隔室20设置在基架的后边侧,母线隔室20被设置在电缆隔室10的上方侧。断路器隔室30由固定于基架的各金属板围成的呈封闭状态的空腔结构,控制隔室50由固定于基架的金属板围成的呈封闭状态的空腔结构;上述封闭状态在物理结构上可以有适于连通相邻隔室的通孔,在电磁结构上指该隔室内的电磁波不向外泄漏,实现相邻隔室间无电磁干扰影响。所述断路器隔室30、控制隔室50设置在开关柜基架的前边侧,断路器隔室30设置在母线隔室20的前方、并与母线隔室20相邻接,可理解为相对于基架断路器隔室30与母线隔室20处于相对应的高度水平,使上述两隔室相适配。控制隔室50设置在断路器隔室30上方侧,位于基架前边侧的上方,以便于用户查看电力开关柜的运行参数及操作开关柜动作,如进行合闸、分闸等操作。

[0029] 其中,母线隔室20,如图1所示,内置有母线铜排24、进线触头盒23、出线触头盒22和电流互感器21。其中电流互感器21为三支,分别用于检测三相电的相电流。电力开关柜的应用场地配置有主母线铜排,主母线铜排为三支,与电力输送的三相三线制相对应,分别用于将开关柜外的三相电能输送到开关柜内,如将变压器低压侧的电输送到开关柜。电流

互感器21固定在母线隔室20内,可以与位于母线隔室处的基架相固定。出线触头盒22、进线触头盒23分别固定在母线隔室20内,靠近断路器隔室一侧。出线触头盒22贯穿母线隔室20与断路器隔室30间的金属隔板,出线触头盒22与该金属隔板间设置绝缘套管,该绝缘套管突出于该金属隔板的两侧面,增加绝缘爬距,提高电绝缘性;进线触头盒23贯穿上述的金属隔板,进线触头盒23与上述金属隔板间设置另一绝缘套管,该另一绝缘套管突出于该金属隔板的两侧面,增加绝缘爬距,提高电绝缘性。母线隔室20的适于主母线铜排贯穿的穿墙板上设置相对应的呈长方形的穿墙孔。主母线铜排经穿墙孔伸入到母线隔室20内。主母线铜排与穿墙板间设置绝缘套管25,该绝缘套管25突出于该穿墙板的两侧面,增加绝缘爬距,提高电绝缘性,使主母线铜排与穿墙板间电绝缘隔离。母线铜排24为三支。母线铜排24的一端部与主母线铜排分别固定并电连接,母线铜排24的另一端部和进线触头盒23对应的三接线端分别固定并电连接。电流互感器21的进线端与出线触头盒22的接线端分别通过导电铜排固定并电连接。

[0030] 其中,断路器隔室30,如图1所示,内置第1手车31和断路器32。第1导轨固定在断路器隔室30的底部,第1导轨沿着开关柜的前后走向布置,即图1的左右走向布置;第1手车31和第1导轨配合装配,第1手车31沿着第1导轨可以前、后往复移动。断路器32装配在第1手车31上并固定,断路器32的位于其上方的进线触头、位于其下方的出线触头分别与进线触头盒23、出线触头盒22适配,可理解为,断路器32的进线触头与进线触头盒23的适于该进线触头插入的触孔共轴线配合、出线触头与出线触头盒22的适于该出线触头插入的触孔共轴线配合。操纵第1手车31沿着第1导轨前后往复移动,实现断路器32在“试验位”与“工作位”间的切换。所述断路器32内置分合闸机构,如图2所示,该分合闸机构至少由阻弹器100、电磁驱动器323、绝缘筒322和真空泡321构成。真空泡321包括真空腔以及贯穿该真空腔并设置于其内的动触头和静触头,静触头与上述的进线触头电连接,动触头与上述的出线触头电连接。阻弹器100的输出轴与电磁驱动器323输出轴的一端轴连接,电磁驱动器323输出轴的另一端与绝缘筒322的一端轴连接,绝缘筒322的另一端轴与真空泡321的动触头轴连接;可理解为,上述阻弹器100、电磁驱动器323、绝缘筒322和真空泡321依次轴向连接,并固定。上述的阻弹器100、电磁驱动器323、绝缘筒322和真空泡321分别和断路器的基架装配并固定。此外,为了实现开关柜的自动控制,断路器隔室30内还配置第1驱动机构,适于驱动第1手车31沿第1导轨前、后往复移动,以使第1手车31在“试验位”与“工作位”间的自动切换,即断路器32在“试验位”与“工作位”间的切换。第1驱动机构可以是电磁驱动机构,也可以是由电机和丝杆机构构成的驱动机构,还可以由油缸或气缸构成。

[0031] 为了进一步监测触头盒与触头间的接触状态,避免接触不良产生燃弧,上述母线隔室10内被设置有第1温度传感器和第2温度传感器。第1温度传感器、第2温度传感器选用红外温度传感器。套装在出线触头盒22、进线触头盒23外的绝缘套管上分别设置贯穿其侧壁的通孔,作为测温窗口,以适于红外温度传感器检测到触头盒的温度。第1温度传感器正对着装配于进线触头盒23上绝缘套管的测温窗口,适于检测进线触头盒23的温度,第2温度传感器正对着装配于出线触头盒22上绝缘套管的测温窗口,适于检测出线触头盒22的温度。所述第1温度传感器、第2温度传感器分别和控制器52电连接,适于控制器获取进线触头盒23、出线触头盒22的温度,当该温度异常时,触发报警,或操纵断路器分闸,以免产生事故。

[0032] 上述的阻弹器100,如图3所示,包括呈封闭状态的缸体110、活塞机构120、排流机构130。缸体110包括呈圆筒状的缸筒111、第1端盖112和第2端盖113。缸筒111的上下两端开口,第1端盖112盖合在缸筒111的上端开口并通过一体成型方式实现密封固定;第2端盖113盖合在缸筒111的下端开口并固定,第2端盖113与缸筒111间通过第1密封圈115实现密封。活塞机构120包括活塞121和活塞杆122。活塞121设置在缸体110的内部,活塞杆122的一端部贯穿第1端盖112中部的通孔,伸入缸体110的内部,并和活塞121相固定,活塞杆122与活塞121中部通孔间通过第3密封圈124实现密封;活塞杆122与第1端盖112中部通孔间通过第2密封圈116实现密封,轴压板114套装于活塞杆122,并和第1端盖112固定,用于挤压限位第2密封圈116,确保良好的密封效果;所述活塞121与缸筒111内壁面间通过第4密封圈125实现密封。活塞121将缸体110的内部空间分割为位于上方的有杆腔和位于下方的无杆腔,如图3所示。活塞121上被设置阻尼孔123,适于有杆腔内的阻尼介质流入无杆腔、无杆腔内的阻尼介质流入有杆腔,以释放阻尼介质被压缩而存储的能量,产生阻尼力,吸收开关柜动触头的能量。阻尼孔123的面积为活塞121的面积 $0.6-1.3\%$,优选地 0.8% ,抑制动触头合闸弹跳的效果较好。缸体110内被填充阻尼介质,阻尼介质优选为氮气,也可以是氦气、氖气等其它惰性气体。缸体110内充入压力大于一个标准大气压的高压氮气,高压氮气的压力优选为2个标准大气压。所述第2端盖113上设置沿其轴线方向延伸的通孔,该通孔内装配从外向内连通、从内向外阻止的单向阀。单向阀的设计方便向缸体110内充入阻尼介质,同时防止阻尼介质泄漏,即方便于向缸体110内注入阻尼介质。需要说明的是,阻尼介质还可以选用阻尼油,当选用阻尼油作为阻尼介质时,阻尼孔123面积较大,为活塞面积的 $2-8\%$,优选地 5% 。

[0033] 在开关柜合闸时,断路器的分合闸机构带动阻弹器100的活塞向有杆腔方向运动,有杆腔内的阻尼介质被做功压缩,该阻尼介质经阻尼孔123向无杆腔内流动,产生阻尼力,吸收分合闸机构的部分能量,即真空泡动触头的部分能量;活塞121的速度越大,所产生的阻尼力越大,对分合闸机构所做的负功率越大,分合闸机构的能量被消耗越大,则合闸瞬间动触头的能量越小,动触头反向弹跳的能量越小,有利于抑制动触头合闸弹跳。开关柜在合闸瞬间,活塞121的速度最大,产生的阻尼力最大,阻弹器100有效地吸收分合闸机构的能量,即断路器动触头的能量,降低动触头在合闸瞬间的速度,抑制断路器动触头在合闸时产生反向弹跳,减少动触头发生合闸弹跳燃弧,延长断路器寿命。

[0034] 其中,电缆隔室10内置零序电流互感器12、避雷器13、接地刀闸14。接地刀闸14固定在电缆隔室10一侧,位于开关柜的后边侧。避雷器13通过安装架固定在电缆隔室10的底部。避雷器13的一端与接地刀闸14的接线端电连接,另一端与接地排电连接。接地刀闸14的接线端与电流互感器21的出线端通过导电铜排固定并电连接,该导电铜排贯穿电缆隔室10与母线隔室20之间的金属板上的穿墙孔,导电铜排与该金属板的穿墙孔间设置绝缘套管,以使前述导电铜排与金属板间电绝缘隔离。为了更安全地检修开关柜,还可以在断路器的前端侧(即电能输入端)与母线铜排24之间串接高压隔离开关,可称之为前置隔离开关。高压隔离开关位于母线隔室20内,高压隔离开关的进线端与母线铜排24电连接,高压隔离开关的出线端与进线触头盒23电连接。出线电缆11为将流经开关柜的电能向外输送的电力电缆。出线电缆11从开关柜底部的出线孔伸入到电缆隔室10内,如图1所示,出线电缆11和接地刀闸14的接线端固定并电连接,即出线电缆11和固定于电流互感器21出线端的导电铜排

固定并电连接;则出线电缆11、避雷器13、接地排依次电连接;出线电缆11、电流互感器21、出线触头盒22依次电连接。所述零序电流互感器12套装在出线电缆11的外部。零序电流互感器12通过支架和电缆隔室10固定,并与控制器52电连接。控制器52获取零序电流互感器12所检测的零序电流值,当零序电流值不为零时,控制器52触发异常报警。

[0035] 其中,控制隔室50内置继电器组51、控制器52和触控屏53。所述断路器32、电流互感器21分别与控制器52电连接;触控屏53与控制器52电连接。控制器52适于操控第1驱动机构,使第1手车31在“试验位”与“工作位”间的自动切换;适于操控断路器32合闸、分闸,操控一次回路的“通”与“断”;控制器52适于获取断路器32的分、合闸状态、三相电力的相电流并分别显示在触控屏53上。作为一种选择,控制器52经继电器组51与第1驱动机构电连接,适于操纵第1驱动机构运动。上述的控制器52可选用PLC构成,如选用西门子公司出品的西门子S7-300机型的PLC模块构成。在该实施例中控制器52具体由CPU 315-2DP处理器模块、SM 321数字量输入模块、SM322数字量输出模块、SM 331模拟量输入模块、SM 332模拟量输出模块、S7307电源模块以及CP 340通信接口模块进行组态构成。

[0036] 与现有技术相比,上述实施方式的电力开关柜取得有益技术效果:开关柜内置阻弹器,阻弹器吸收断路器动触头在合闸前的部分动能,降低动触头合闸瞬时速度,减少动触头反向弹跳的能量,抑制断路器动触头发生合闸弹跳,减少动触头发生合闸弹跳燃弧,延长断路器寿命,以及避免断路器发生燃弧爆炸,提高开关柜的合闸性能及安全性。

[0037] 进一步地,上述电力开关柜还被设置有电压互感器隔室40。电压互感器隔室40由金属板围成的呈封闭状态的空腔结构。该封闭状态可理解为:在物理结构上电压互感器隔室可以有适于连通相邻隔室的通孔,在电磁结构上指该隔室内的电磁波不向外泄漏,以使相邻隔室间无电磁干扰影响。电压互感器隔室40设置在开关柜的下部、位于开关柜的前边侧,如图1所示,电压互感器隔室40和电缆隔室10相邻接、位于断路器隔室30的下方。电压互感器隔室40内置有第2手车41、电压互感器42和测压触头盒43。测压触头盒43通过绝缘套管贯穿电压互感器隔室40的后侧壁,伸入到电缆隔室10内,测压触头盒43和电压互感器隔室40相固定。伸入电缆隔室10内的测压触头盒43与接地刀闸14的接线端电连接。电压互感器隔室40内设置第2导轨,第2导轨沿着开关柜的前后方向布置,固定在电压互感器隔室40的底部。第2手车41和第2导轨配合装配,第2手车41相对于第2导轨可以前后移动,可理解为第2手车41通过第2导轨与电压互感器隔室相装配。电压互感器42设置在第2手车41上并固定,电压互感器42的测压触头与测压触头盒43相适配,可理解为电压互感器42的测压触头与测压触头盒43的适于该测压触头插入的触孔共轴线配合。此外,电压互感器隔室40内还配置第2驱动机构,适于驱动第2手车41沿第2导轨前后往复移动,以使第2手车41在“试验位”与“工作位”间的自动切换。第2驱动机构可以是电磁驱动机构,也可以是由电机和丝杆机构构成的驱动机构,还可以由油缸或气缸构成。控制器52经继电器组51和第2驱动机构电连接,适于操纵第2驱动机构沿第2导轨往复运动。

[0038] 上述的电压互感器42、第2驱动机构分别与控制器52电连接。控制器52适于操控第2驱动机构,使第2手车41在“试验位”与“工作位”间的自动切换;以及获取电压互感器42所检测的电压,该电压包括线电压和相电压,并在触控屏53显示,供用户查看,并分析电压异常情况,当电压异常时控制器52产生报警。

[0039] 上述阻弹器100虽能有效地减少开关柜发生合闸燃弧,但合闸瞬间,即阻弹器100

的活塞接近行程末端,活塞(/动触头)速度最高,阻尼力最大,有杆腔内的阻尼介质中存储的能量更高,将驱使合闸后的活塞反向运动,即驱使动触头反向弹跳,进而又促进合闸弹跳燃弧发生。为了解决该问题,发明人对上述的阻弹器100做了改进:在活塞121上设置排流机构130,排流机构130在合闸前被触发排流以使有杆腔内阻尼介质向无杆腔内流动,释放有杆腔内阻尼介质存储的能量,以避免有杆腔内阻尼介质在行程末端驱使动触头反向弹跳。前述排流机构130,如图3、图4所示,包括设置在活塞121上的排流孔131、排流阀芯133、第1复位弹簧134和端板135。端板135中心部设置适于阻尼介质流通的通孔。排流孔131为贯穿活塞121上下端面的通孔,选用圆孔,适于连通有杆腔与无杆腔。排流孔131内设置排流阀座132,排流阀座132位于有杆腔侧,即位于活塞121的上端面侧。排流阀芯133包括轴向依次固定的阀芯部1331和排流触杆1332,作为一种选择,将阀芯部1331和排流触杆1332共轴线配合。所述排流阀芯133装入排流孔131内,排流阀芯133的排流触杆1332突出于活塞121的上端面,其突出于活塞121上端面的高度标记为 H_0 ,可理解为排流阀芯133的排流触杆1332凸出于活塞121上端面并伸入到有杆腔内;再把第1复位弹簧134装入排流孔131,端板135和排流孔131的下端部固定,端板135位于无杆腔侧,即端板135和活塞121的下端面固定。上述的排流阀座132、排流阀芯133,第1复位弹簧、端板135依次相贴合。第1复位弹簧处于压缩状态,排流阀座132与排流阀芯133密封配合。

[0040] 开关柜被操作合闸时,断路器32的分合闸机构驱动真空泡的动触头向静触头运动,阻弹器100的活塞被带动向有杆腔侧运动,有杆腔内阻尼介质通过活塞上的阻尼孔向无杆腔流动,产生阻尼力,吸收断路器动触头的部分能量,使动触头在合闸前的速度被降低,即能量被降低,在行程末段时,活塞121的排流触杆1332撞击第一端盖112,排流机构130被触发排流,即排流阀芯133向远离排流阀座132方向运动,有杆腔内阻尼介质通过排流孔131向无杆腔内流动,释放有杆腔内阻尼介质在其行程末端所存储的能量,则在合闸后有杆腔内阻尼介无法促进活塞121反向运动,即不能促进断路器动触头在合闸后产生弹跳;可理解为,排流机构130的采用,有效地克服了有杆腔内阻尼介质促进开关柜动触头产生合闸弹跳燃弧的问题,则进一步减少触头发生合闸弹跳燃弧。

[0041] 阻弹器100配置排流机构130后,开关柜合闸时,内置于断路器的真空泡的合闸温升与之前相比大幅降低,但其温度仍过高,对于该异常现象,发明人进一步研究发现,排流机构130又使阻弹器100无法吸收断路器合闸后动触头反向弹跳的能量,导致动触头仍可以发生较小行程的合闸弹跳,这是因为:阻弹器100的活塞121从行程末端(即合闸时刻)反方向运动,在其反方向运动的初始阶段,特别在行程为 H_0 的反向弹跳期间,排流机构130处于被触发排流连通有杆腔与无杆腔的状态,即无杆腔内阻尼介质主要经排流机构130向有杆腔内流动,无杆腔内阻尼介质不能产生阻尼力以吸收动触头合闸反向弹跳的能量。为了解决该技术问题,在排流机构130适于阻尼介质流通的流路上设置阻流机构140。活塞121从合闸的行程末端反方向运动时,阻流机构140阻止阻尼介质经排流机构130从无杆腔向有杆腔流动,则阻尼介质只能通过阻尼孔123从无杆腔向有杆腔流动,产生阻尼力以吸收合闸后动触头反向弹跳的能量,再进一步抑制动触头反向弹跳,避免发生合闸弹跳燃弧,提高开关柜的合闸性能。上述的端板135和排流孔131的下端部密封固定。上述的阻流机构140,如图3、图4所示,包括被配置在端板135内的阻流孔141、阻流阀芯143、第2复位弹簧144和压板145。压板145上被设置适于阻尼介质流通的通孔。阻流孔141为设置在端板135内的通孔,如设置在

端板135的中部并沿其轴线方向延伸。作为一种选择,阻流孔141与排流孔131共轴线配合。阻流孔141内被设置阀芯座142,阀芯座142位于端板135的上端侧,如图4示,阀芯座142与阻流阀芯143相密封配合。上述的阻流阀芯143、第2复位弹簧144依次装配在阻流孔141内,压板145和阻流孔141的下端部固定,即和端板135的下端面固定。上述的阀芯座142、阻流阀芯143、第2复位弹簧144、压板145依次相贴合,第2复位弹簧144处于压缩状态,阻流阀芯143和阀芯座142密封配合,阻尼介质经排流孔131只能从有杆腔侧向无杆腔侧流动。

[0042] 在活塞121上设置与排流机构130相适配的上述阻流机构140,阻流机构140使阻尼介质经排流孔131只能从有杆腔向无杆腔流动。开关柜被操纵合闸瞬间,断路器动触头产生合闸反向弹跳,带动阻弹器100的活塞121从合闸行程末端反方向运动,在该反向运动的过程中,活塞121向无杆腔方向移动,在第2复位弹簧144的作用下,阻流机构140立即被复位阻断流通,阻止阻尼介质经排流机构130从无杆腔向有杆腔流动,则无杆腔内阻尼介质只能经阻尼孔123向有杆腔流动并产生阻尼力,该阻尼力吸收真空泡动触头合闸反向弹跳的能量,再进一步抑制断路器动触头合闸后所产生的反向弹跳。采用上述的三种技术手段,抑制断路器动触头的合闸弹跳,从而有效地避免真空泡动触头与静触头间发生合闸弹跳燃弧,有利于延长断路器的使用寿命,使开关柜安全工作,以及配电网安全运行。

[0043] 本发明的电力开关柜包括由金属板围成的呈封闭状态的电缆隔室、母线隔室、断路器隔室和控制隔室。所述电缆隔室、母线隔室位于开关柜的后边侧,电缆隔室位于母线隔室的下方侧。所述断路器隔室、控制隔室位于开关柜的前边侧,断路器隔室位于母线隔室的前方、与母线隔室相邻接,控制隔室位于断路器隔室上方侧。所述母线隔室内置有母线铜排、进线触头盒、出线触头盒和电流互感器,母线铜排与进线触头盒电连接,出线触头盒与电流互感器的进线端电连接,电流互感器的出线端适于和设置在电缆隔室内的出线电缆电连接。所述断路器隔室内置第1手车和断路器,第1手车通过第1导轨与断路器隔室装配,断路器设置在第1手车上并固定,断路器的进线触头与进线触头盒共轴线配合、出线触头与出线触头盒共轴线配合,所述断路器内置分合闸机构,该分合闸机构至少由轴向固定连接的阻弹器、电磁驱动器、绝缘筒和真空泡构成。所述控制隔室内置控制器,控制器与电磁驱动器、电流互感器分别电连接,适于操控断路器分合闸及获取开关柜的负荷电流。

[0044] 与现有技术相比,本发明的取得了如下有益的技术效果。

[0045] 开关柜内置阻弹器,阻弹器吸收断路器动触头在合闸前的部分能量,降低动触头合闸瞬时速度,抑制断路器动触头发生合闸弹跳,以减少甚至避免动触头与静触头间发生合闸弹跳燃弧,延长断路器的使用寿命,以及避免断路器产生燃弧所致的爆炸,提高开关柜的合闸性能及安全性。

[0046] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,本发明要求保护范围由所附的权利要求书、说明书及其等效物界定。

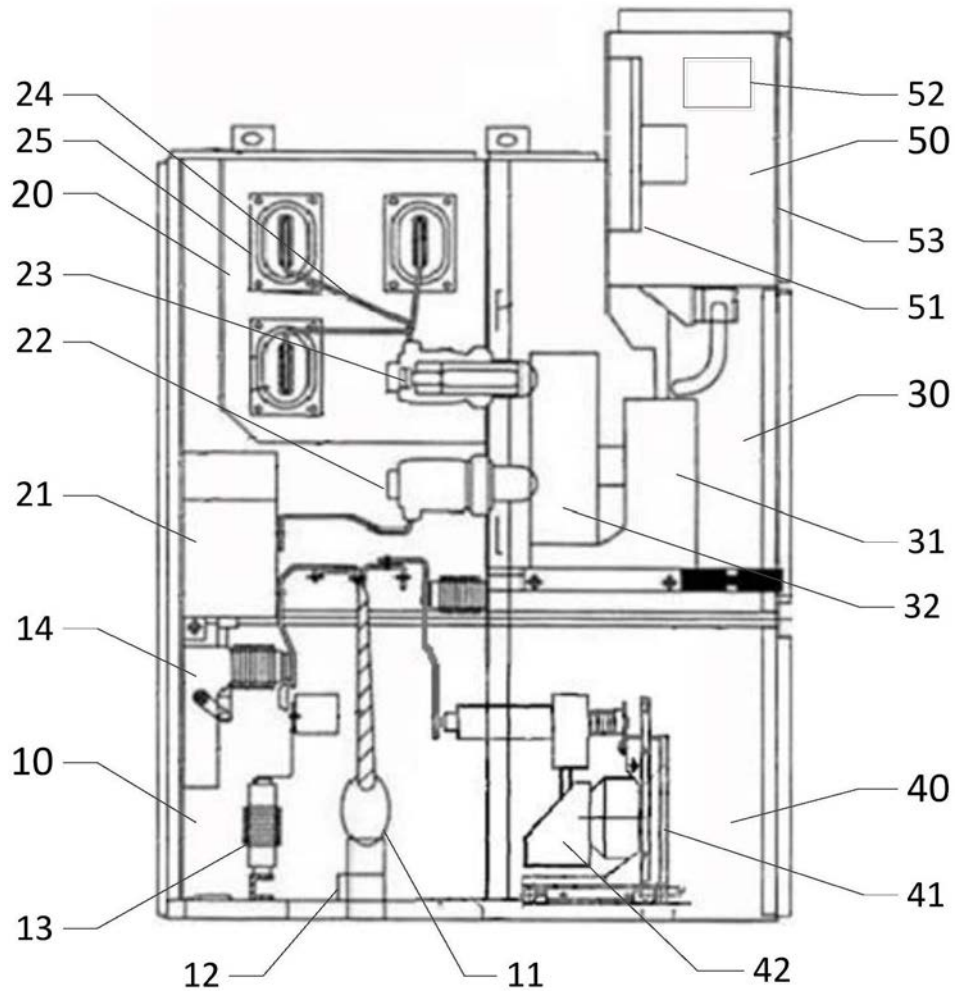


图1

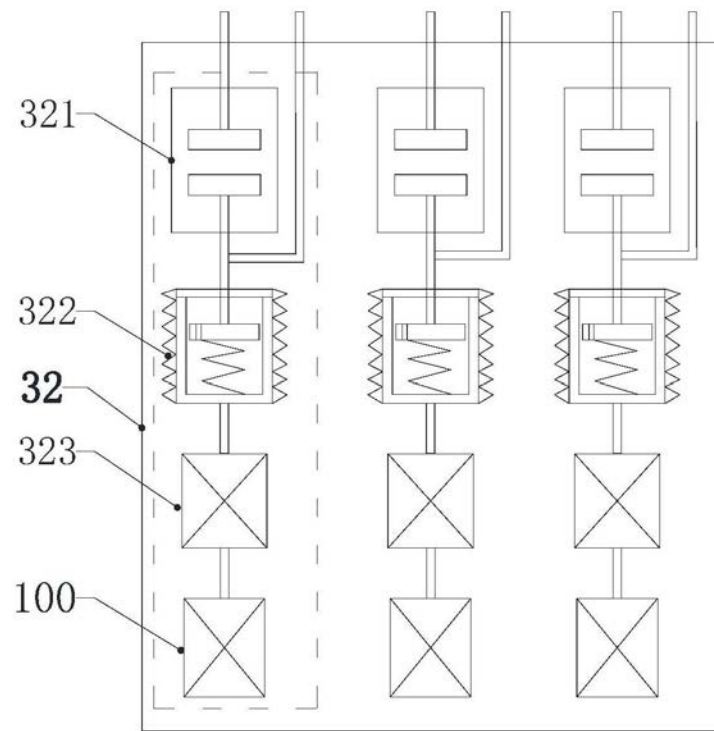


图2

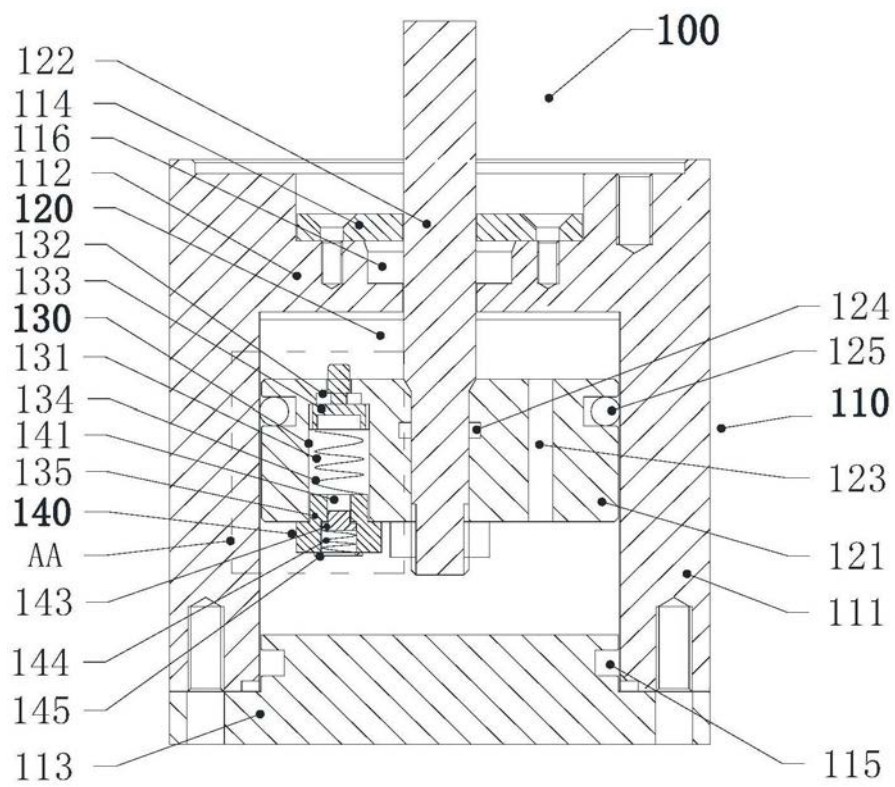


图3

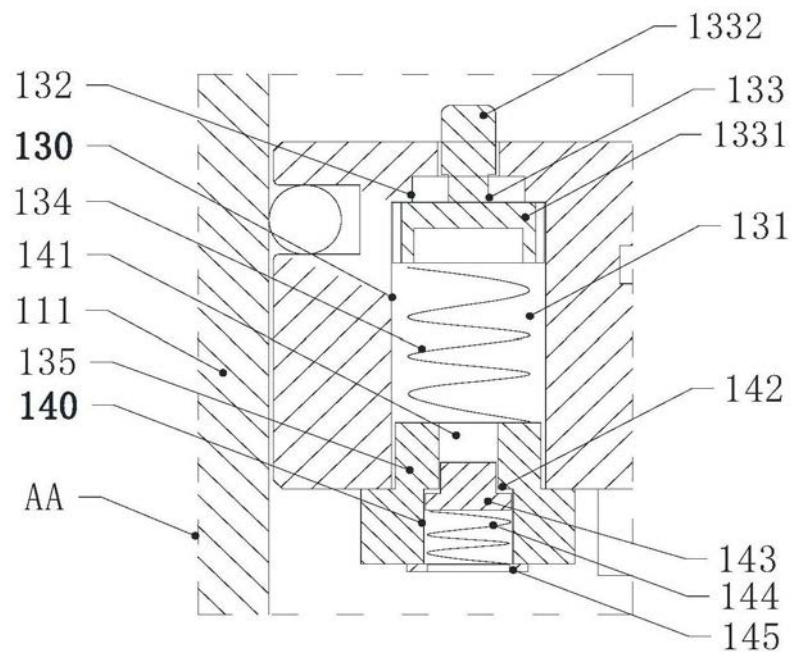


图4