(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112053880 A
(43)申请公布日 2020.12.08

(21)申请号 202010942299.8

(22)申请日 2020.09.09

(71)申请人 贵州电网有限责任公司
地址 550002 贵州省贵阳市南明区滨河路17号

(72)发明人 李章权 张果 陆韦刚 马云龙 吕秀 郑太然 谭彦毅 江甫瑞 陈忠雷 张兴云 代丽珊 朱江平 何华龙

(74)专利代理机构 南京禹为知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 32272
代理人 王晓东

(51)Int.Cl.
H01H 21/54(2006.01)
H01H 21/12(2006.01)
H01H 21/14(2006.01)
H01H 21/18(2006.01)

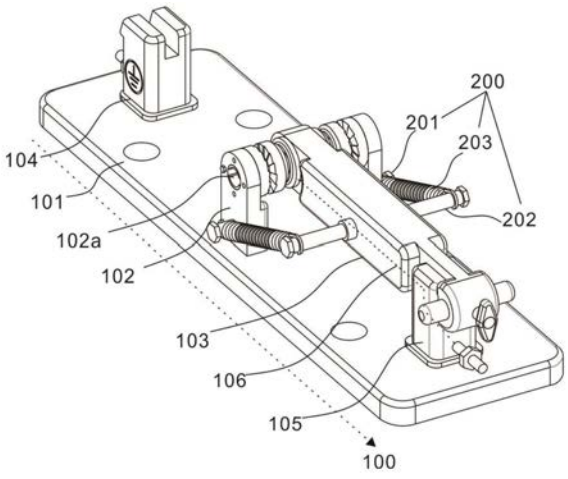
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种双向高压刀闸

(57)摘要

本发明公开了一种双向高压刀闸，包括刀闸单元，其包括安装板、安装于所述安装板中部的支架、与所述支架铰接的摆杆，以及分别安装在所述安装板两端的接地桩和导电桩，所述摆杆内嵌有金属片，所述支架上远离安装板的一端设置有铰接孔；防脱单元，包括位于所述支架上的第一连接柱、位于所述摆杆上的第二连接柱，以及第一弹簧；所述第一弹簧的一端与第一连接柱连接，第一弹簧的另一端与第二连接柱连接，所述第一连接柱位于支架上靠近安装板的一端；本发明在使用时方便、快捷、有效地解决了接地的问题，使带电部分与停电部彻底隔离开来，配变检修不在停上级电源，极大的减少了停电范围，提高了安全系数。



CN 112053880 A

1.一种双向高压刀闸,其特征在于:包括,

刀闸单元(100),包括安装板(101)、安装于所述安装板(101)中部的支架(102)、与所述支架(102)铰接的摆杆(103),以及分别安装在所述安装板(101)两端的接地桩(104)和导电桩(105),所述摆杆(103)内嵌有金属片(106),所述支架(102)上远离安装板(101)的一端设置有铰接孔(102a);

防脱单元(200),包括位于所述支架(102)上的第一连接柱(201)、位于所述摆杆(103)上的第二连接柱(202),以及第一弹簧(203);所述第一弹簧(203)的一端与第一连接柱(201)连接,第一弹簧(203)的另一端与第二连接柱(202)连接,所述第一连接柱(201)位于支架(102)上靠近安装板(101)的一端。

2.根据权利要求1所述的双向高压刀闸,其特征在于:所述摆杆(103)区分为铰接端(103a)和调节端(103b),所述第二连接柱(202)位于铰接端(103a)和调节端(103b)之间,所述铰接端(103a)上设置有滑槽(103c),所述滑槽与铰接孔(102a)之间通过铰接单元(300)连接,所述铰接单元(300)包括铰接件(301),所述铰接件(301)穿过所述铰接孔(102a)和滑槽(103c)。

3.根据权利要求2所述的双向高压刀闸,其特征在于:所述滑槽(103c)沿所述摆杆(103)的较长方向延伸,所述铰接件(301)为空心柱体,内部形成调节空间(K),铰接件(301)区分为与所述铰接孔(102a)连接的铰接柱(301a)、位于滑槽(103c)内的滑动块(301b),以及位于铰接柱(301a)和滑动块(301b)之间的限位板(301c)。

4.根据权利要求3所述的双向高压刀闸,其特征在于:所述铰接孔(102a)端面固定连接有第一端面棘轮(302),所述铰接柱(301a)上套设有第二端面棘轮(303),所述第一端面棘轮(302)与第二端面棘轮(303)相啮合。

5.根据权利要求4所述的双向高压刀闸,其特征在于:所述铰接柱(301a)上沿轴向设置有长槽(301d),所述第二端面棘轮(303)为环形,第二端面棘轮(303)沿径向设置有径向柱(303a),所述径向柱(303a)穿过所述长槽(301d)。

6.根据权利要求5所述的双向高压刀闸,其特征在于:所述第二端面棘轮(303)与所述限位板(301c)之间还连接有第二弹簧(304),所述第二弹簧(304)套设在所述铰接柱(301a)上。

7.根据权利要求6所述的双向高压刀闸,其特征在于:所述摆杆(103)从滑槽(103c)至调节端(103b)贯穿有通孔(103d),所述滑动块(301b)设置有调节孔(301e),所述通孔(103d)内设置有调节杆(305),所述调节杆(305)的一端通过调节孔(301e)并伸入所述调节空间(K)内,调节杆(305)的另一端伸出所述调节端(103b)外。

8.根据权利要求7所述的双向高压刀闸,其特征在于:所述调节杆(305)位于调节空间(K)内的一端设置有齿轮(305a),所述调节空间(K)内设置有传动件(306),所述传动件(306)包括套环(306a)和齿条(306b),所述套环(306a)与所述径向柱(303a)连接,所述齿条(306b)与所述齿轮(305a)连接。

9.根据权利要求8所述的双向高压刀闸,其特征在于:所述接地桩(104)连接有接地线(104a),所述支架(102)连接有第一导线(102b),所述导电桩(105)连接有第二导线(105a),所述接地桩(104)远离支架(102)的一侧还设置有限位凸台(104b),所述调节端(103b)设置有限位槽(103b-1),所述限位凸台(104b)能够嵌入到所述限位槽(103b-1)内。

10.根据权利要求9所述的双向高压刀闸,其特征在于:所述安装板(101)上设置有若干个安装孔(101a)。

一种双向高压刀闸

技术领域

[0001] 本发明涉及配电网安全领域，尤其是一种双向高压刀闸。

背景技术

[0002] 传统的配电变压器安装，从导线T接点安装一组跌落式熔断器作为配电变压器的控制保护，在配电变压器检修时，高压跌落式熔断器距离变压器台架较近，安全距离不足，且拉开跌落式熔断器后在变压器台架上工作的风险很大，如果在高压令克高压进线端无任何安全保护措施加之跌落式熔断器不具备明显断开点功能，这给配电变压器检修工作增加了很多风险因数。所以需要在电路中安装高压刀闸，而现有通用型高压刀闸只能作为明显断开点而不具备线路设备检修接地功能，且通用型高压刀闸安装在跌落式熔断器断开后不能作为明显断开点功能，另一方面，现有高压刀闸的开关过程会伴随着使用时间发生老化的现象，刀闸易脱落造成安全事故。

发明内容

[0003] 本部分的目的在于概述本发明的实施例的一些方面以及简要介绍一些较佳实施例，在本部分以及本申请的说明书摘要和发明名称中可能会做些简化或省略以避免使本部分、说明书摘要和发明名称的目的模糊，而这种简化或省略不能用于限制本发明的范围。

[0004] 鉴于上述和/或现有技术中所存在的问题，提出了本发明。

[0005] 因此，本发明所要解决的技术问题是现有通用型高压刀闸只能作为明显断开点而不具备线路设备检修接地功能，且使用时间久了会发生老化易断开的现象。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明提供如下技术方案：一种双向高压刀闸，包括，刀闸单元，其包括安装板、安装于所述安装板中部的支架、与所述支架铰接的摆杆，以及分别安装在所述安装板两端的接地桩和导电桩，所述摆杆内嵌有金属片，所述支架上远离安装板的一端设置有铰接孔；防脱单元，包括位于所述支架上的第一连接柱、位于所述摆杆上的第二连接柱，以及第一弹簧；所述第一弹簧的一端与第一连接柱连接，第一弹簧的另一端与第二连接柱连接，所述第一连接柱位于支架上靠近安装板的一端。

[0007] 作为本发明所述双向高压刀闸的一种优选方案，其中：所述摆杆区分为铰接端和调节端，所述第二连接柱位于铰接端和调节端之间，所述铰接端上设置有滑槽，所述滑槽与铰接孔之间通过铰接单元连接，所述铰接单元包括铰接件，所述铰接件穿过所述铰接孔和滑槽。

[0008] 作为本发明所述双向高压刀闸的一种优选方案，其中：所述滑槽沿所述摆杆的较长方向延伸，所述铰接件为空心柱体，内部形成调节空间，区分为与所述铰接孔连接的铰接柱、位于滑槽内的滑动块，以及位于铰接柱和滑动块之间的限位板。

[0009] 作为本发明所述双向高压刀闸的一种优选方案，其中：所述铰接孔端面固定连接有第一端面棘轮，所述铰接柱上套设有第二端面棘轮，所述第一端面棘轮与第二端面棘轮相啮合。

[0010] 作为本发明所述双向高压刀闸的一种优选方案，其中：所述铰接柱上沿轴向设置有长槽，所述第二端面棘轮为环形，第二端面棘轮沿径向设置有径向柱，所述径向柱穿过所述长槽。

[0011] 作为本发明所述双向高压刀闸的一种优选方案，其中：所述第二端面棘轮与所述限位板之间还连接有第二弹簧，所述第二弹簧套设在所述铰接柱上。

[0012] 作为本发明所述双向高压刀闸的一种优选方案，其中：所述摆杆从滑槽至调节端贯穿有通孔，所述滑动块设置有调节孔，所述通孔内设置有调节杆，所述调节杆的一端通过调节孔并伸入所述调节空间内，调节杆的另一端伸出所述调节端外。

[0013] 作为本发明所述双向高压刀闸的一种优选方案，其中：所述调节杆位于调节空间内的一端设置有齿轮，所述调节空间内设置有传动件，所述传动件包括套环和齿条，所述套环与所述径向柱连接，所述齿条与所述齿轮连接。

[0014] 作为本发明所述双向高压刀闸的一种优选方案，其中：所述接地桩连接有接地线，所述支架连接有第一导线，所述导电桩连接有第二导线，所述接地桩远离支架的一侧还设置有限位凸台，所述调节端设置有限位槽，所述限位凸台能够嵌入到所述限位槽内。

[0015] 作为本发明所述双向高压刀闸的一种优选方案，其中：所述安装板上设置有若干个安装孔。

[0016] 本发明的有益效果：本发明在使用时方便、快捷、有效地解决了接地的问题，使带电部分与停电部彻底隔离开来，配变检修不在停上级电源，极大的减少了停电范围，提高了安全系数，另外可减小线路停电范围，缩短线路设备检修时停送电操作时间，进而提高线路供电可靠性，同时也确保了施工的安全性，提高设备运维人员对设备正常运行维护的信心。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，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发明的一些实施例，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它的附图。其中：

[0018] 图1为本发明提供的一种实施例所述的双向高压刀闸的结构示意图；

[0019] 图2为本发明提供的一种实施例所述的双向高压刀闸的状态切换过程示意图；

[0020] 图3为本发明提供的一种实施例所述的双向高压刀闸中摆杆的结构示意图；

[0021] 图4为本发明提供的一种实施例所述的双向高压刀闸中铰接件的结构示意图；

[0022] 图5为本发明提供的一种实施例所述的双向高压刀闸中铰接单元的结构示意图；

[0023] 图6为本发明提供的一种实施例所述的双向高压刀闸中铰接单元的剖面结构示意图；

[0024] 图7为本发明提供的一种实施例所述的双向高压刀闸中铰接位置的局部放大结构示意图；

[0025] 图8为本发明提供的一种实施例所述的双向高压刀闸中限位凸台结构示意图。

具体实施方式

[0026] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合说明书附图对

本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0027] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0028] 其次，本发明结合示意图进行详细描述，在详述本发明实施例时，为便于说明，表示器件结构的剖面图会不依一般比例作局部放大，而且所述示意图只是示例，其在此不应限制本发明保护的范围。此外，在实际制作中应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

[0029] 再其次，此处所称的“一个实施例”或“实施例”是指可包含于本发明至少一个实现方式中的特定特征、结构或特性。在本说明书中不同地方出现的“在一个实施例中”并非均指同一个实施例，也不是单独的或选择性的与其他实施例互相排斥的实施例。

[0030] 实施例1

[0031] 参照图1～2，本实施例提供了一种双向高压刀闸，包括刀闸单元100和防脱单元200，其中刀闸单元100提供两种连通方式，防脱单元200防止刀闸在选择其中一侧的连接时发生脱离断开的现象。

[0032] 具体的，刀闸单元100包括安装板101、安装于安装板101中部的支架102、与支架102铰接的摆杆103，以及分别安装在安装板101两端的接地桩104和导电桩105，摆杆103内嵌有金属片106，支架102上远离安装板101的一端设置有铰接孔102a；安装板101为绝缘体，摆杆103的可绕着支架102上的铰接孔102a进行转动，进而选择与接地桩104或者导电桩105连接，当摆杆103转动至金属片106与导电桩105连接时，电路为通路可正常进行使用，当金属片106与接地桩104连接时，则断开了电路的电流，将电路进行接地处理，可进行检修等操作。

[0033] 进一步的，防脱单元200包括位于支架102上的第一连接柱201、位于摆杆103上的第二连接柱202，以及第一弹簧203；第一弹簧203为拉力弹簧，其主要承受轴向拉力，第一弹簧203的一端与第一连接柱201连接，第一弹簧203的另一端与第二连接柱202连接，第一连接柱201位于支架102上靠近安装板101的一端。于是，当摆杆103转动至接地桩104与导电桩105之间的一个时，第一弹簧203的两个连接点以及铰接孔102a形成一个三角形的稳定结构，此时第一弹簧203的拉力使摆杆103紧紧的与接地桩104或导电桩105连接，当需要转换状态时，对摆杆103的操作要克服第一弹簧203的拉力，转动至摆杆103垂直于安装板101时，第一连接柱201、第二连接柱202、铰接孔102a位于共线的位置，此时第一弹簧203长度最长，稍微往某个方向拨动时，第一连接柱201、第二连接柱202、铰接孔102a又形成了三角形，且在第一弹簧203的拉力的作用下，将摆杆103的转动直接带动至与接地桩104或导电桩105连接，又形成了一个三角稳定结构，防止高压刀闸在一个工作状态时会断开，造成安全事故的发生。

[0034] 本实施例提供的双向高压刀闸操作简单，且安全性较高，选择通路或者接地状态时，在第一弹簧203的拉力的作用下，不会自己发生改变。

[0035] 实施例2

[0036] 参照图1～8，为本发明第二个实施例，该实施例基于上一个实施例，且与上一个实施例不同的是：摆杆103区分为铰接端103a和调节端103b，铰接端103a为与铰接孔102a进行铰接的一端，调节端103b为调节摆杆103转动幅度的一端，调节端103b为绝缘体；第二连接

柱202位于铰接端103a和调节端103b之间，铰接端103a上设置有滑槽103c，滑槽与铰接孔102a之间通过铰接单元300连接，铰接单元300包括铰接件301，铰接件301穿过铰接孔102a和滑槽103c。

[0037] 进一步的，滑槽103c沿摆杆103的较长方向延伸，即铰接件301能够在滑槽103c内滑动，其中，铰接件301为空心柱体，内部形成调节空间K，调节空间K贯穿铰接件301，铰接件301区分为与铰接孔102a连接的铰接柱301a、位于滑槽103c内的滑动块301b，以及位于铰接柱301a和滑动块301b之间的限位板301c，铰接柱301a插入到铰接孔102a内，滑动块301b插入到滑槽103c内，且铰接柱301a与铰接孔102a之间能够相对转动，而滑动块301b在滑槽103c内不能转动，其中限位板301c限制铰接件301的轴向移动。

[0038] 进一步的，铰接孔102a端面固定连接有第一端面棘轮302，铰接柱301a上套设有第二端面棘轮303，第一端面棘轮302与第二端面棘轮303相啮合。且第一端面棘轮302与第二端面棘轮303之间的配合为能够使摆杆103脱离导电桩105向接地桩104方向转动，第一端面棘轮302与第二端面棘轮303之间啮合时，摆杆103不能脱离接地桩104向导电桩105方向转动，以为棘轮的特性就是提供单方向的转动，而想要摆杆103向靠近导电桩105方向转动需要将第二端面棘轮303脱离第一端面棘轮302，即使第一端面棘轮302与第二端面棘轮303分开。

[0039] 于是，铰接柱301a上沿轴向设置有长槽301d，且长槽301d沿径向贯穿，第二端面棘轮303为环形，即第二端面棘轮303能够套设在铰接柱301a上，且第二端面棘轮303沿径向设置有径向柱303a，当第二端面棘轮303套设在铰接柱301a上时，径向柱303a穿过长槽301d，使得第二端面棘轮303能够在长槽301d沿着铰接柱301a的轴向移动，进而与第一端面棘轮302啮合或者脱离，且因为径向柱303a在长槽301d，又对第二端面棘轮303起到限制转动的作用，使其仅能够在铰接柱301a上滑动。

[0040] 较佳的，为方便操作，第二端面棘轮303与限位板301c之间还连接有第二弹簧304，第二弹簧304套设在铰接柱301a上，第二弹簧304为压力弹簧，第二弹簧304的弹力使得第二端面棘轮303与第一端面棘轮302啮合，当摆杆103脱离导电桩105时，第一端面棘轮302对第二端面棘轮303不起作用，第二端面棘轮303的转动方向顺着第一端面棘轮302的齿面，且因为第二弹簧304的存在可以向远离第一端面棘轮302的方向收缩，可以轻松转动，但当摆杆103向导电桩105转动时，第一端面棘轮302则与第二端面棘轮303啮合限制摆杆103的转动。这样的目的在于，选择摆杆103脱离导电桩105时，可能是需要对电路进行检修，需要及时断路，则断开刀闸时需要迅速的处理；而当脱离接地桩104时，需要对安全状况进一步检查，防止意外发生，因为一旦断开接地线，操作电路就不受保护，所以不能轻易的断开接地线。

[0041] 进一步的，需要在摆杆103的绝缘部分设置对第二端面棘轮303的控制。具体的，摆杆103从滑槽103c至调节端103b贯穿有通孔103d，滑动块301b设置有调节孔301e，通孔103d与调节孔301e同轴设置，通孔103d内设置有调节杆305，调节杆305为一个绝缘体，调节杆305的一端通过调节孔301e并伸入调节空间K内，调节杆305的另一端伸出调节端103b外，伸出调节端103b外的为操作端。

[0042] 进一步的，调节杆305位于调节空间K内的一端设置有齿轮305a，齿轮305a设置在调节杆305表面，当转动调节杆305时，齿轮305a跟着转动；调节空间K内设置有传动件306，传动件306包括套环306a和齿条306b，套环306a为环状件，套环306a与径向柱303a连接，连

接方式为套设在径向柱303a上，齿条306b与齿轮305a啮合连接，当齿轮305a转动时，齿条306b则沿着调节空间K的轴向移动，于是套环306a带动着第二端面棘轮303沿铰接柱301a的轴向移动，进而与第一端面棘轮302铰接或脱离。

[0043] 优选的，接地桩104连接有接地线104a，接地线104a可将电路进行接地处理，支架102连接有第一导线102b，导电桩105连接有第二导线105a，第一导线102b通过金属片106与接地线104a连接时，则电路为接地状态，可进行检修等操作，第一导线102b通过金属片106与第二导线105a连接时，则电路为通路，正常运行。

[0044] 较佳的，若第一弹簧203和第二弹簧304丢失或失效，则摆杆103易从接地桩104脱落，为防止这种情况发生，接地桩104远离支架102的一侧还设置有限位凸台104b，调节端103b设置有限位槽103b-1，限位凸台104b能够嵌入到限位槽103b-1内，主要操作方式为：操作摆杆103的调节端103b与接地桩104连接时，向远离支架102支架的方向拉动摆杆103，于是滑槽103c远离铰接孔102a的一端移动至靠近铰接孔102a的位置，于是可以将限位槽103b-1扣到限位凸台104b上完成卡扣，限制调节端103b的脱落趋势。

[0045] 应说明的是，安装板101上设置有若干个安装孔101a，安装孔101a用于安装双向高压刀闸。

[0046] 本发明的实施方式及原理为：本发明应用于配电变压器、单辐射线路、分支线停电检修隔离及检修接地作用，该双向高压刀闸运行工况优，使用方便可替代通用性高压刀闸设备，弥补了通用型高压刀闸只能作为明显断开点而不具备线路设备检修接地功能的缺点，同时提高了操作、施工的安全性。具体的，初始状态下，摆杆103的一端铰接在支架102，另一端与导电桩105连接，在第一弹簧203拉力的作用下，第一弹簧203与支架102以及摆杆103形成三角形的稳定结构，且不主动干预的情况下，摆杆103不会向脱离导电桩105；当需要对电路进行断路并接地时，拨动调节端103b使得摆杆103的金属片106脱离导电桩105，且铰接单元300不会阻止摆杆103的转动，因为第一端面棘轮302与第二端面棘轮303接触时，第二端面棘轮303会收缩，摆杆103转动至垂直安装板101时，达到临界状态，再次将摆杆103拨动至接地桩104，第一弹簧203与支架102以及摆杆103再次形成三角形，于是在第一弹簧203的拉力下，使得调节端103b与接地桩104连接，且限位凸台104b嵌入到限位槽103b-1内加强固定，此时电路已经接地；当电路完成检修工作，需要将第一导线102b和第二导线105a重新连通，则首先拉动调节端103b使限位槽103b-1脱离限位凸台104b，然后转动调节杆305带动齿轮305a转动，使与其啮合的齿条306b向远离第一端面棘轮302的方向移动，于是传动件306与第二端面棘轮303同时向远离第一端面棘轮302的方向移动，第一端面棘轮302与第二端面棘轮303不再啮合，解除了对第二端面棘轮303转动的限制，接着便可以转动摆杆103旋转180度，完成和导电桩105的连接了。

[0047] 需要说明的是，本发明的关键点在于将电路进行断开并接地时操作便捷，而停止接地并接通电路时不可轻易操作防止意外发生。

[0048] 本发明双向高压刀闸在通用型高压刀闸的基础上增加了接地端的功能并对操作原理进行了安全的优化，补足了通用型高压刀闸只能作为明显断开点而不具备线路设备检修接地功能的缺点，同时，双向高压刀闸安装在配电变压器跌落式熔断器上端是，弥补了跌落式熔断器断开后不能作为明显断开点功能。

[0049] 重要的是，应注意，在多个不同示例性实施方案中示出的本申请的构造和布置仅

是例示性的。尽管在此公开内容中仅详细描述了几个实施方案，但参阅此公开内容的人员应容易理解，在实质上不偏离该申请中所描述的主题的新颖教导和优点的前提下，许多改型是可能的(例如，各种元件的尺寸、尺度、结构、形状和比例、以及参数值(例如，温度、压力等)、安装布置、材料的使用、颜色、定向的变化等)。例如，示出为整体成形的元件可以由多个部分或元件构成，元件的位置可被倒置或以其它方式改变，并且分立元件的性质或数目或位置可被更改或改变。因此，所有这样的改型旨在被包含在本发明的范围内。可以根据替代的实施方案改变或重新排序任何过程或方法步骤的次序或顺序。在权利要求中，任何“装置加功能”的条款都旨在覆盖在本文中所描述的执行所述功能的结构，且不仅是结构等同而且还是等同结构。在不背离本发明的范围的前提下，可以在示例性实施方案的设计、运行状况和布置中做出其他替换、改型、改变和省略。因此，本发明不限制于特定的实施方案，而是扩展至仍落在所附的权利要求书的范围内的多种改型。

[0050] 此外，为了提供示例性实施方案的简练描述，可以不描述实际实施方案的所有特征(即，与当前考虑的执行本发明的最佳模式不相关的那些特征，或于实现本发明不相关的那些特征)。

[0051] 应理解的是，在任何实际实施方式的开发过程中，如在任何工程或设计项目中，可做出大量的具体实施方式决定。这样的开发努力可能是复杂的且耗时的，但对于那些得益于此公开内容的普通技术人员来说，不需要过多实验，所述开发努力将是一个设计、制造和生产的常规工作。

[0052] 应说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

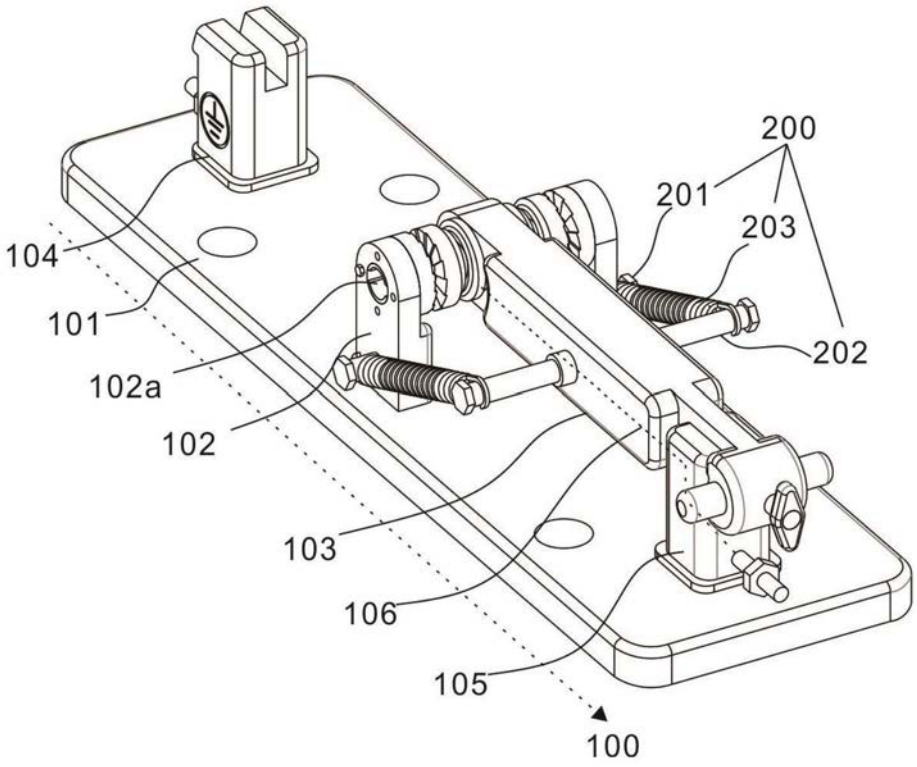

200
201
203
104
101
202
102a
102
103
106
105
100

图1

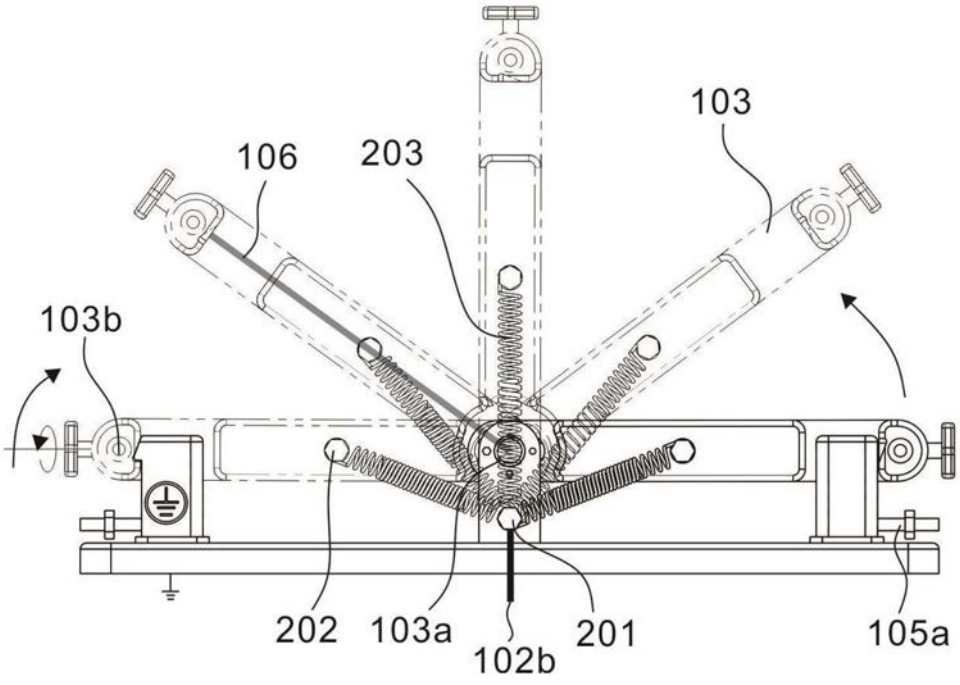

103
106
203
103b
202
103a
102b
201
105a

图2

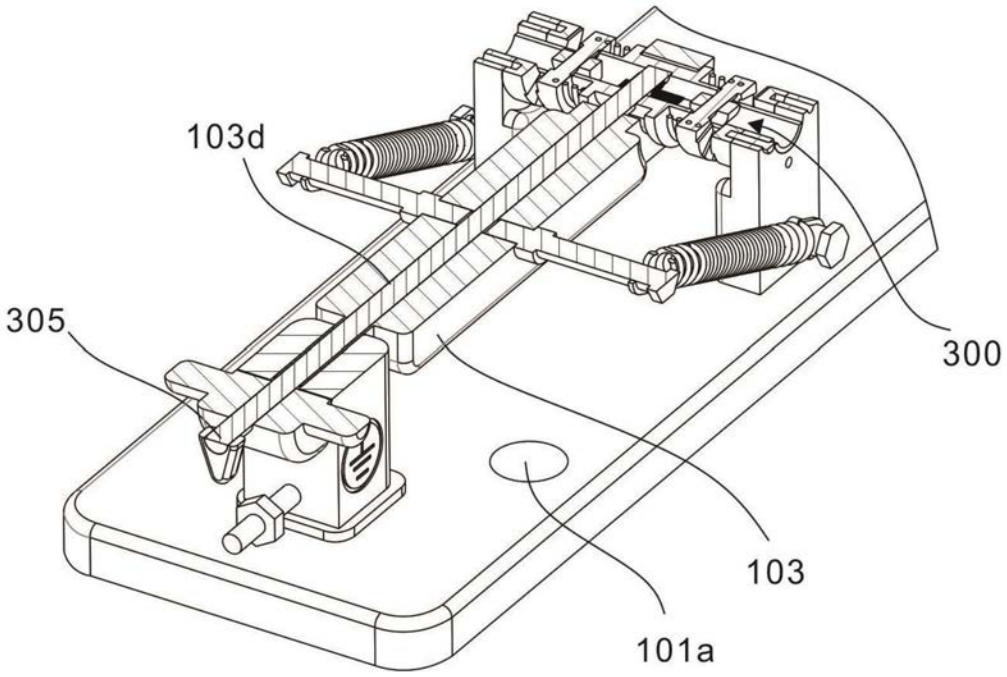


图3

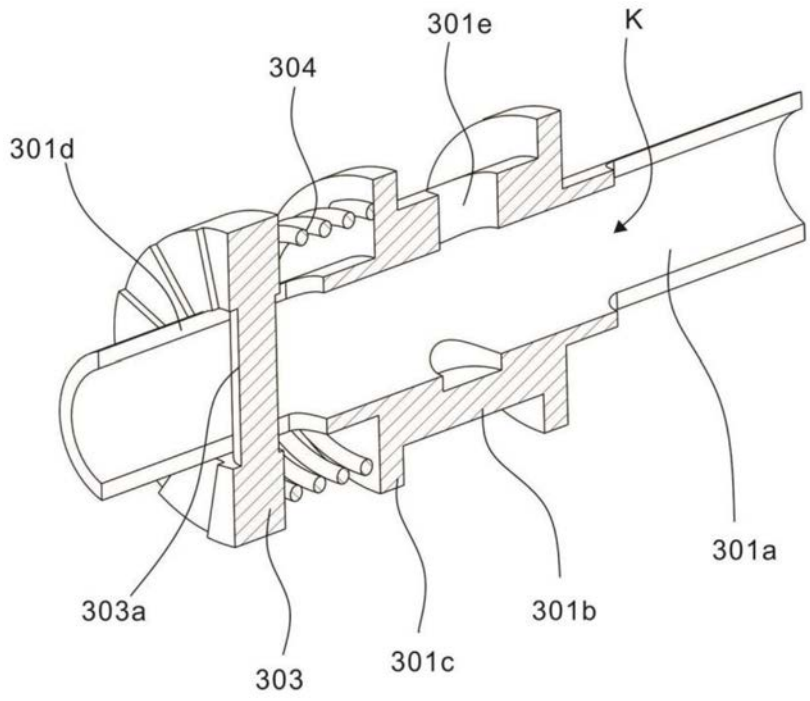


图4

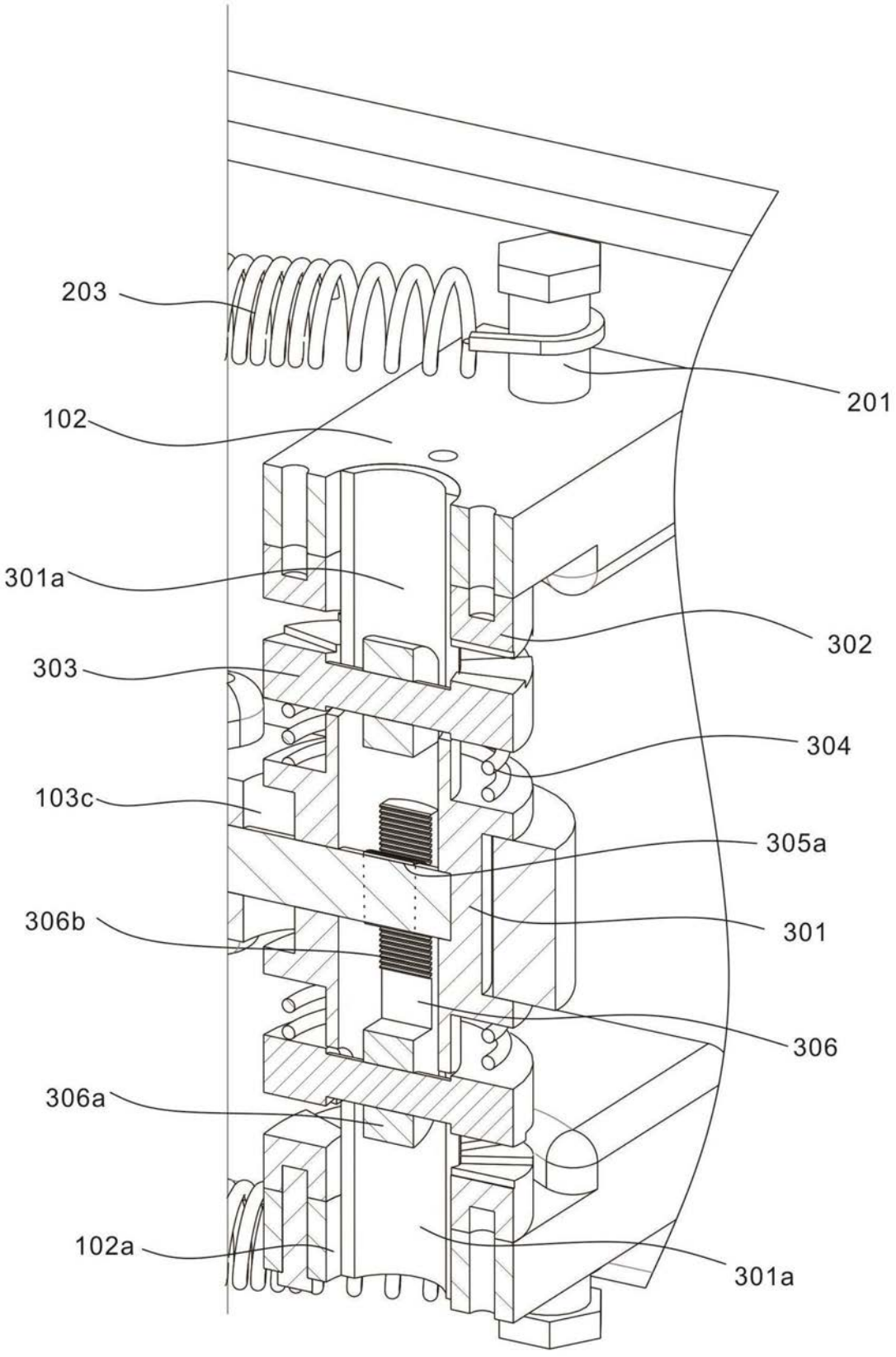

203
201
102
301a
302
303
304
103c
305a
306b
301
306
306a
102a
301a

图5

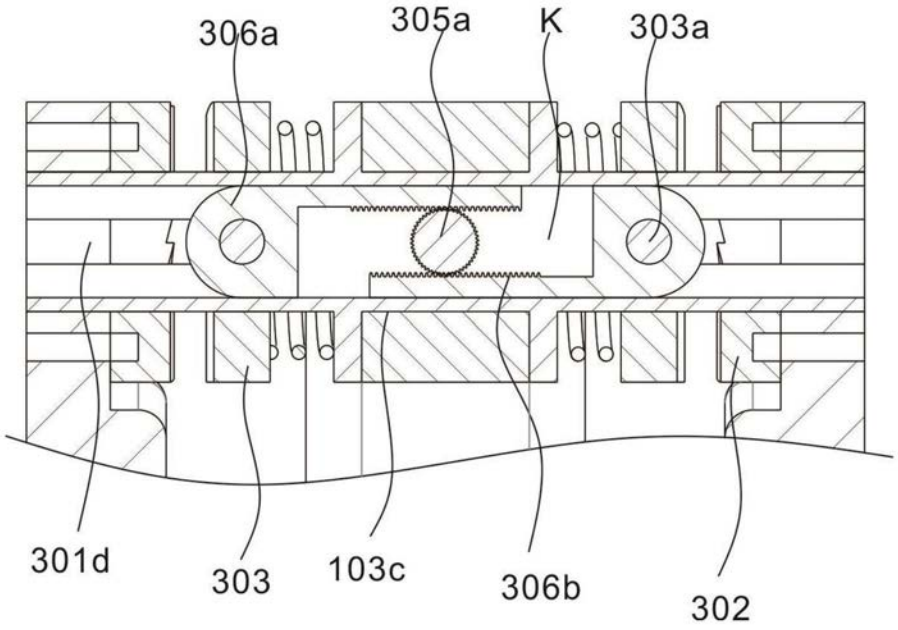

306a
305a
K
303a
301d
303
103c
306b
302

图6

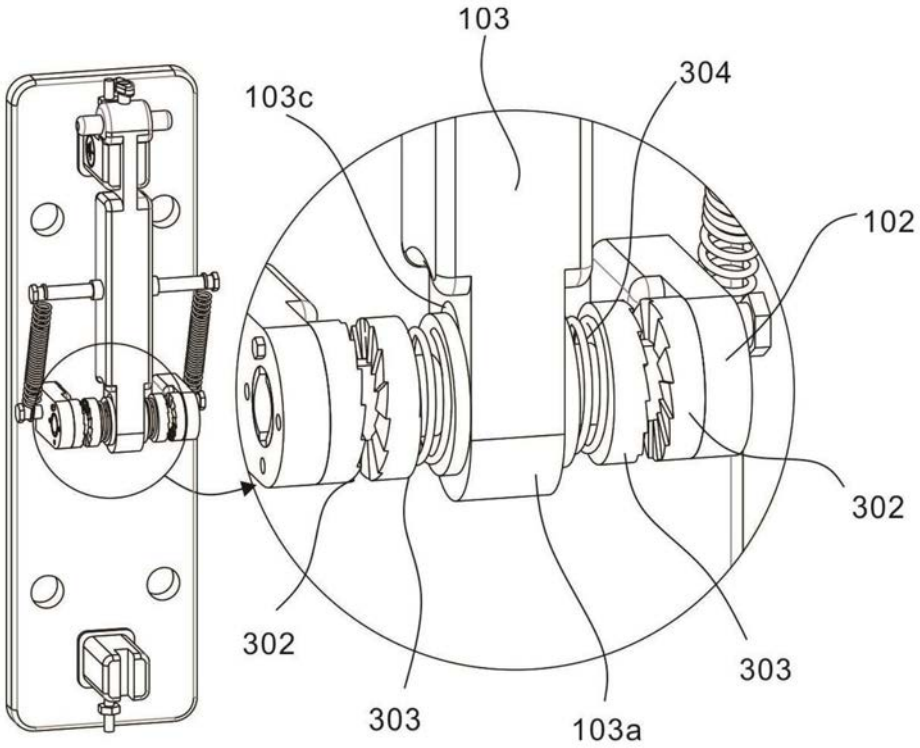

103
304
103c
102
302
302
303
303
103a

图7

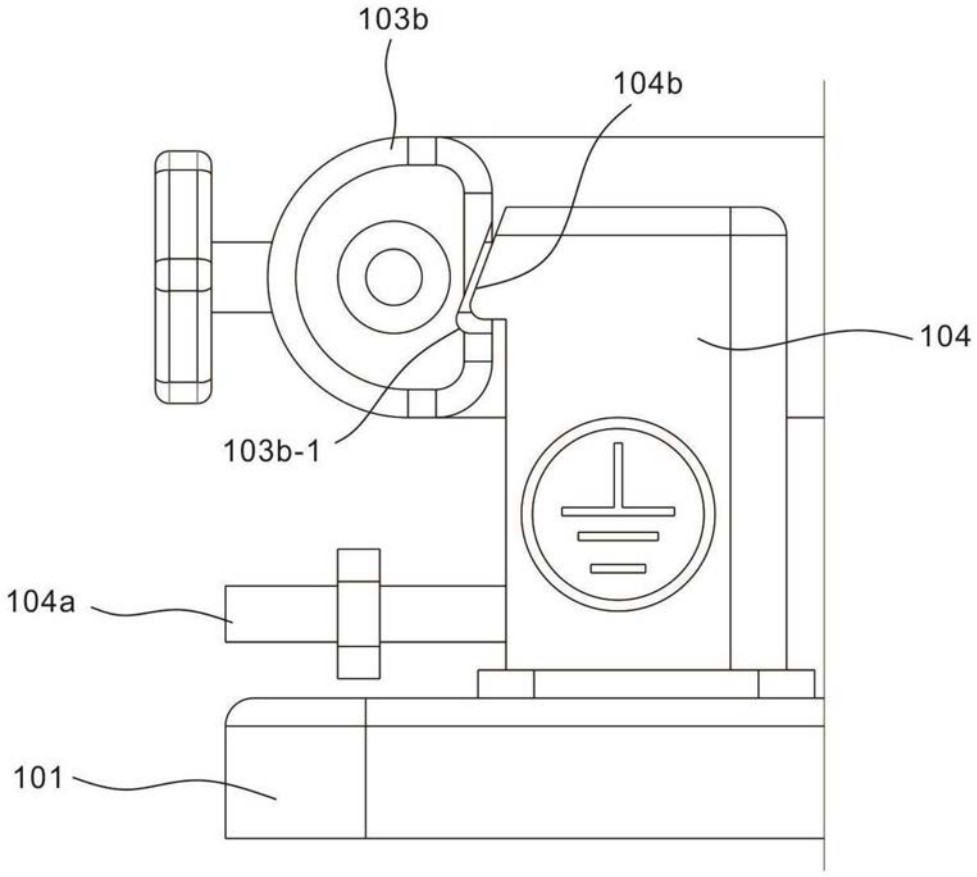


图8