(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 114113744 A
(43)申请公布日 2022.03.01

(21)申请号 202111300479.7

(22)申请日 2021.11.04

(71)申请人 国网河北省电力有限公司石家庄供电分公司
地址 050051 河北省石家庄市红旗大街66号
申请人 国家电网有限公司

(72)发明人 张紫光 郭康 方永毅 李东 贾梦晗 孙国翔 康海光 刘保安 张泽昕 李乾 胡建彬 郭涛 武彦明 钱恒建

(74)专利代理机构 石家庄新世纪专利商标事务所有限公司 13100
代理人 董金国 张杰

(51)Int.Cl.
G01R 19/00(2006.01)

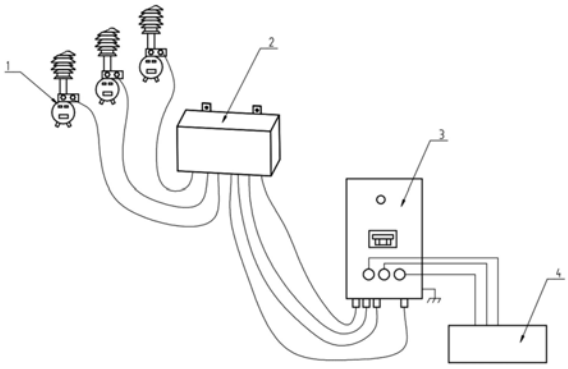
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置

(57)摘要

本发明公开了一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置，包括端子箱、测试控制箱和避雷器放电计数器测试仪，所述端子箱包括封闭的箱体、设置在箱体内部的固定电极组件以及设置在箱体内部的活动电极组件，所述固定电极组件与避雷器放电计数器的接线柱电连接，所述活动电极组件与测试控制箱的进线端子电连接，所述测试控制箱的出线端子与避雷器放电计数器测试仪电连接。测试人员只需在地面上操作测试控制箱，并使用避雷器放电计数器测试仪分别对每个避雷器放电计数器进行测试，无须登高作业，避免了高空坠落和触电的风险。



CN 114113744 A

1.一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置,其特征在于,包括端子箱(2)、测试控制箱(3)和避雷器放电计数器测试仪(4),所述端子箱(2)包括封闭的箱体(5)、设置在箱体(5)内部的固定电极组件(10)以及设置在箱体(5)内部的活动电极组件(8),所述固定电极组件(10)和活动电极组件(8)均与端子箱(2)绝缘连接,所述端子箱(2)还包括固定设置在箱体(5)内部的用于使活动电极组件(8)与固定电极组件(10)接触或分离的驱动装置;所述固定电极组件(10)与避雷器放电计数器(1)的接线柱电连接,所述活动电极组件(8)与测试控制箱(3)的进线端子电连接,所述测试控制箱(3)的出线端子与避雷器放电计数器测试仪(4)电连接。

2.根据权利要求1所述的一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置,其特征在于,所述端子箱(2)还包括固定设置在箱体(5)内的密闭的绝缘管(15),所述固定电极组件(10)、活动电极组件(8)和驱动装置均设置在绝缘管(15)内,所述固定电极组件(10)与绝缘管(15)固定连接,所述驱动装置的固定部分与绝缘管(15)固定连接,所述驱动装置的活动部分与活动电极组件(8)固定连接。

3.根据权利要求1所述的一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置,其特征在于,所述端子箱(2)还包括固定设置在箱体(5)内的密闭的绝缘管(15),所述固定电极组件(10)和活动电极组件(8)均设置在绝缘管(15)内,所述固定电极组件(10)与绝缘管(15)固定连接,所述活动电极组件(8)与绝缘管(15)滑动连接,所述驱动装置与箱体(5)固定连接,所述驱动装置通过磁力耦合单元带动活动绝缘板移动。

4.根据权利要求3所述的一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置,其特征在于,所述磁力耦合单元包括与驱动装置的活动部分固定连接的主动磁铁(24)以及与活动电极组件(8)固定连接的被动磁铁(19),所述主动磁铁(24)和被动磁铁(19)相耦合的部位磁极极性相反。

5.根据权利要求1所述的一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置,其特征在于,所述固定电极组件(10)包括固定绝缘隔板(16)、与固定绝缘隔板(16)平行的固定导电板(18)以及设置在固定导电板(18)和固定绝缘隔板(16)之间的弹簧(20),所述固定绝缘隔板(16)上固定设置有螺柱(17),所述固定导电板(18)与螺柱(17)贯穿滑动连接,所述固定绝缘隔板(16)与箱体(5)固定连接,所述固定导电板(18)与活动电极组件(8)平行,在驱动装置的带动下,活动电极组件(8)与固定导电板(18)接触或分离。

6.根据权利要求2或3所述的一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置,其特征在于,所述绝缘管(15)内充有惰性气体。

7.根据权利要求2或3所述的一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置,其特征在于,所述绝缘管(15)内为真空。

8.根据权利要求1所述的一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置,其特征在于,所述驱动装置为直线驱动模块。

9.根据权利要求8所述的一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置,其特征在于,所述直线驱动模块为电动推杆(7)、直线滑台、直线电机其中之一。

10.根据权利要求4所述的一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置,其特征在于,所述主动磁铁(24)为沿圆周方向均布在绝缘管(15)外壁上的第一永磁铁,所述被动磁铁(19)为沿圆周方向均布在绝缘管(15)内壁上的第二永磁铁;所述第一永磁铁之间固定连

接,所述第二永磁铁之间固定连接,所述第一永磁铁和第二永磁铁均与绝缘管(15)滑动配合,所述第一永磁铁和第二永磁铁相对的磁极极性相反。

一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置

技术领域

[0001] 本发明涉及高压输电线路检修设备技术领域，尤其涉及一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置。

背景技术

[0002] 高压电缆户外终端避雷器与放电计数器串联连接，与大地通过设备支架形成电气通路，当遇雷击时避雷器放电端通过放电计数器将泄漏电流传给大地，进而保护电缆终端不受损害。

[0003] 放电计数器用来记录避雷器的动作次数，通过测试放电计数器的性能可以监测避雷器的使用寿命，因而需要定期对避雷器计数器进行测试；放电计数器通常和避雷器一起固定在高压电缆户外终端设备支架上，测试人员测试时必须登上设备支架接线测试，不但操作不方便，而且有高空坠落和触电的安全风险；各种遥控和在线测试装置存在供电困难和电池使用寿命的问题。

[0004] 公开号为CN108732526A的专利申请公开了一种避雷器放电计数器测试仪及检测装置，避雷器放电计数器测试仪包括绝缘杆、高压组件和悬挂在避雷器上的钩体，使用时，根据计数器的安装高度，拉出放电测试仪至合适高度，进行避雷器放电计数器的检测。由于需要手持绝缘杆，因而其测试高度有限，不能对位置较高的避雷器放电计数器进行测试。

[0005] 公开号为CN102508188A的专利申请公开了一种避雷器放电计数器在线检测装置，它具有一个箱体，在箱体内设有蓄电瓶、逆变器和接线夹，所述蓄电瓶、逆变器和接线夹依次通过导线连接，在蓄电瓶与逆变器的连接导线上设有手动开关。该检测用于在避雷器现场，对放电计数器进行免拆卸检测，因而需要测试人员登高作业，有高空坠落和触电的风险。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提供一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置，使测试人员无须登高即可完成对避雷器放电计数器的测试作业，避免高空坠落和触电的危险。

[0007] 为解决上述问题，本发明所采用的技术方案是：

[0008] 一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置，包括端子箱、测试控制箱和避雷器放电计数器测试仪，所述端子箱包括封闭的箱体、设置在箱体内部的固定电极组件以及设置在箱体内部的活动电极组件，所述固定电极组件和活动电极组件均与端子箱绝缘连接，所述端子箱还包括固定设置在箱体内部的用于使活动电极组件与固定电极组件接触或分离的驱动装置；所述固定电极组件与避雷器放电计数器的接线柱电连接，所述活动电极组件与测试控制箱的进线端子电连接，所述测试控制箱的出线端子与避雷器放电计数器测试仪电连接。

[0009] 进一步的，所述端子箱还包括固定设置在箱体内的密闭的绝缘管，所述固定电极

组件、活动电极组件和驱动装置均设置在绝缘管内，所述固定电极组件与绝缘管固定连接，所述驱动装置的固定部分与绝缘管固定连接，所述驱动装置的活动部分与活动电极组件固定连接。

[0010] 进一步的，所述端子箱还包括固定设置在箱体内的密闭的绝缘管，所述固定电极组件和活动电极组件均设置在绝缘管内，所述固定电极组件与绝缘管固定连接，所述活动电极组件与绝缘管滑动连接，所述驱动装置与箱体固定连接，所述驱动装置通过磁力耦合单元带动活动绝缘板移动。

[0011] 进一步的，所述磁力耦合单元包括与驱动装置的活动部分固定连接的主动磁铁以及与活动电极组件固定连接的被动磁铁，所述主动磁铁和被动磁铁相耦合的部位磁极极性相反。

[0012] 进一步的，所述固定电极组件包括固定绝缘隔板、与固定绝缘隔板平行的固定导电板以及设置在固定导电板和固定绝缘隔板之间的弹簧，所述固定绝缘隔板上固定设置有螺柱，所述固定导电板与螺柱贯穿滑动连接，所述固定绝缘隔板与箱体固定连接，所述固定导电板与活动电极组件平行，在驱动装置的带动下，活动电极组件与固定导电板接触或分离。

[0013] 进一步的，所述绝缘管内充有惰性气体。

[0014] 进一步的，所述绝缘管内为真空。

[0015] 进一步的，所述驱动装置为直线驱动模块。

[0016] 进一步的，所述直线驱动模块为电动推杆、直线滑台、直线电机其中之一。

[0017] 进一步的，所述主动磁铁为沿圆周方向均布在绝缘管外壁上的第一永磁铁，所述被动磁铁为沿圆周方向均布在绝缘管内壁上的第二永磁铁；所述第一永磁铁之间固定连接，所述第二永磁铁之间固定连接，所述第一永磁铁和第二永磁铁均与绝缘管滑动配合，所述第一永磁铁和第二永磁铁相对的磁极极性相反。

[0018] 本发明的积极效果为：

[0019] 1.本发明设有测试控制箱、端子箱和避雷器放电计数器测试仪，测试人员只需在地面上操作测试控制箱，并使用避雷器放电计数器测试仪分别对每个避雷器放电计数器进行测试，无须登高作业，避免了高空坠落和触电的风险。

[0020] 2.端子箱内设有绝缘管，绝缘管内设有固定电极组件、活动电极组件和电动推杆，从而对固定电极组件和活动电极组件以及电动推杆形成保护，延长了固定电极组件和活动电极组件以及电动推杆的使用寿命，同时避免固定导电板和活动导电板因受到外界环境恶劣的自然环境的影响而氧化或腐蚀，造成接触不良而影响对避雷器放电计数器的测试。

[0021] 3.绝缘管内为真空或充有惰性气体，在绝缘管内形成绝缘保护气氛，可减少电气绝缘距离，使端子箱的体积更加小巧。

附图说明

[0022] 图1是本发明的系统图；

[0023] 图2是实施例1中端子箱内部的结构示意图；

[0024] 图3是图2的前面视图；

[0025] 图4是实施例2中端子箱内部的结构示意图；

[0026] 图5是实施例3中端子箱内部的结构示意图；

[0027] 图6是固定电极组件的结构示意图；

[0028] 图7是活动电极组件的结构示意图；

[0029] 图中，1、避雷器放电计数器；2、端子箱；3、测试控制箱；4、避雷器放电计数器测试仪；5、箱体；6、挂耳；7、电动推杆；8、活动电极组件；9、底板；10、固定电极组件；11、出线板；12、出线绝缘子；13、进线板；14、进线绝缘子；15、绝缘管；16、固定绝缘隔板；17、螺柱；18、固定导电板；19、被动磁铁；20、弹簧；21、活动导电板；22、活动绝缘隔板；23、螺母；24、主动磁铁。

具体实施方式

[0030] 下面将结合附图，对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施方式仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。以下对实施方式描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本申请及其应用或使用的任何限制。基于本申请中的实施方式，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本申请保护的范围。

[0031] 需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0032] 除非另外具体说明，否则在实施方式中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本申请的范围。同时，应当明白，为了便于描述，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0033] 在本申请的描述中，需要理解的是，方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，在未作相反说明的情况下，这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请保护范围的限制；方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0034] 为了便于描述，在这里可以使用空间相对术语，如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等，用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是，空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如，如果附图中的器件被倒置，则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而，示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位（旋转90度或处于其他方位），并

且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0035] 此外，需要说明的是，使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件，仅仅是为了便于对相应零部件进行区别，如没有另行声明，上述词语并没有特殊含义，因此不能理解为对本申请保护范围的限制。

[0036] 下面结合具体实施例和附图对本发明的内容进行进一步的解释和说明，需要注意的是以下实施例仅是较佳实施例，不是全部实施例，不应造成对本发明保护范围的限制。

[0037] 实施例1

[0038] 如图1、图2、图3、图6和图7所示，一种离线式高压电缆户外终端避雷器测试装置，包括固定在铁塔或线杆高处的端子箱2、固定设置在铁塔或线杆底部的测试控制箱3以及与测试控制箱电连接的避雷器放电计数器测试仪4，所述端子箱2包括封闭的矩形的箱体5、设置在箱体5内部的固定电极组件10以及设置在箱体5内部的活动电极组件8，所述固定电极组件10和活动电极组件8均与端子箱2绝缘连接。所述固定电极组件10与箱体5左侧固定连接，所述端子箱2还包括固定设置在箱体5内部的用于使活动电极组件8与固定电极组件10接触或分离的驱动装置。所述固定电极组件10与避雷器放电计数器1的接线柱电连接，所述活动电极组件8与测试控制箱3的进线端子电连接，所述测试控制箱3的出线端子与避雷器放电计数器测试仪4电连接。

[0039] 所述固定电极组件10包括固定连接在箱体5左侧的固定绝缘隔板16、平行设置在固定绝缘板16左方的三片相互独立且位于同一竖面上的矩形的固定导电板18以及分别设置在每片固定导电板18和固定绝缘隔板16之间的弹簧20。每片固定导电板18在四角所在位置均垂直贯穿滑动连接有螺柱17，所述螺柱17的左端均与固定绝缘隔板16固定连接，所述螺柱17的右端均设置有用于对固定导电板18轴向限位的螺母23。每片固定导电板18下端均通过螺钉固定连接有线鼻子。在驱动装置的带动下，活动电极组件8与固定导电板18接触或分离。

[0040] 所述活动电极组件8包括三片相互独立且位于同一竖面上的圆形的活动导电板21以及设置在活动导电板21右侧的活动绝缘隔板22，所述活动导电板21与固定导电板18一一对应，所述活动导电板21均与固定导电板18平行，所述活动导电板21均与活动绝缘隔板22固定连接，每片活动导电板21下部均通过螺钉固定连接有线鼻子。在驱动装置的带动下，活动导电板21分别与对应的固定导电板18接触或分离。

[0041] 所述驱动装置为垂直于活动绝缘隔板22的电动推杆7，所述箱体5内底部固定连接有绝缘的底板9，所述电动推杆7的缸体固定连接在底板9上，所述电动推杆7的柱塞左端与活动绝缘隔板22的右面固定连接。

[0042] 所述固定导电板18的线鼻子分别通过导线与三个避雷器放电计数器的接线柱电连接，所述活动导电板21的线鼻子分别与测试控制箱3的三个相互独立的进线端子电连接，所述测试控制箱3的三个相互独立的出线端子分别与避雷器放电计数器电连接。每个出线端子分别与对应的进线端子电连接。所述电动推杆7与测试控制箱3上的开关连接，所述开关与电源电连接，该电源为可拆卸的移动电源。

[0043] 所述移动电源通过快接插头与测试控制箱3电连接，用于带动电动推杆7动作。所述避雷器放电计数器测试仪4通过快速插头与测试控制箱3的出线端子电连接。

[0044] 本发明的工作过程为：

[0045] 1、将移动电源通过快接插头与测试控制箱3电连接。

[0046] 2、向上扳动测试控制箱3上的开关，电动推杆7向左推动活动电极组件2，并使每片活动导电板21与对应的固定导电板18接触。

[0047] 3、将开关拨到中间位置，停止向电动推杆7供电，拔下移动电源，将避雷器放电计数器1通过快速插头与对应的出线端子电连接，分别对每个避雷器放电计数器1进行测试。

[0048] 4、测试完毕后，拆下避雷器放电计数器测试仪4，插上移动电源，向下扳动测试控制箱3上的开关，电动推杆7带动活动电极组件2向右运动，使活动导电板21与对应的固定导电板18分离并满足绝缘间距，然后将开关拨到中间位置，电动推杆7停止运动。

[0049] 因而测试人员只需在地面上操作测试控制箱3，并使用避雷器放电计数器测试仪4分别对每个避雷器放电计数器进行测试，无须登高作业，避免了高空坠落和触电的风险。

[0050] 实施例2

[0051] 如图4、图6和图7所示，本实施例与实施例1的不同之处在于：

[0052] 所述端子箱2还包括通过卡箍固定连接在箱体5内的密闭的绝缘管15，所述固定电极组件10、活动电极组件8和驱动装置均设置在绝缘管15内，所述固定电极组件10与绝缘管15左端固定连接，所述电动推杆7的缸体与绝缘管15固定连接。所述绝缘管15内为真空或充有惰性气体。

[0053] 所述箱体5内在绝缘管1下方固定连接有两个相互独立的进线板13和出线板11，所述进线板13上固定连接有三个进线绝缘子14，所述出线板13上固定连接有三个出线绝缘子12，所述固定导电板18的线鼻子与对应的避雷器放电计数器1的接线柱分别通过对应的进线绝缘子14电连接，所述活动导电板21与测试控制箱3的进线端子分别通过对应的出线绝缘子12电连接。

[0054] 在本实施例中，固定电极组件10、活动电极组件8和电动推杆7均设置在绝缘管15内，从而对固定电极组件10和活动电极组件8以及电动推杆7形成保护，延长了固定电极组件10和活动电极组件8以及电动推杆7的使用寿命，同时避免固定导电板18和活动导电板21因受到外界环境恶劣的自然环境的影响而氧化或腐蚀，造成接触不良而影响对避雷器放电计数器1的测试。

[0055] 绝缘管15内为真空或充有惰性气体可减少电气绝缘距离，使端子箱2的体积更加小巧。

[0056] 实施例3

[0057] 如图5所示，本实施例与实施例1的不同之处在于：

[0058] 所述端子箱2还包括通过卡箍固定设置在箱体5内的密闭的绝缘管15，所述固定电极组件10和活动电极组件8均设置在绝缘管15内，所述固定电极组件10与绝缘管15固定连接，所述活动电极组件8与绝缘管15滑动连接。所述驱动装置为固定设置在箱体5内绝缘管15上方的直线滑台16，所述直线滑台16与测试控制箱3的开关电连接。所述直线滑台16的滑座箱体5固定连接，所述直线滑台通过磁力耦合单元带动活动绝缘板移动。

[0059] 所述磁力耦合单元包括固定连接在直线滑台16的滑块下的环形的滑动连接在绝缘管15外的主动磁铁24以及与活动绝缘隔板22右面固定连接的环形的被动磁铁19，所述被动磁铁19与绝缘管16内壁滑动配合，所述被动磁铁19所述主动磁铁24和被动磁铁19相耦合的部位磁极极性相反。

[0060] 所述主动磁铁24为沿圆周方向均布在绝缘管15外壁上的第一永磁铁，所述被动磁铁19为沿圆周方向均布在绝缘管15内壁上的第二永磁铁；所述第一永磁铁之间固定连接，所述第二永磁铁之间固定连接所述第一永磁铁和第二永磁铁均与绝缘管15滑动配合，所述第一永磁铁和第二永磁铁相对的磁极极性相反。

[0061] 所述箱体5内在绝缘管1下方固定连接有两个相互独立的进线板13和出线板11，所述进线板13上固定连接有三个进线绝缘子14，所述出线板13上固定连接有三个出线绝缘子12，所述固定导电板18的线鼻子与对应的避雷器放电计数器1的接线柱分别通过对应的进线绝缘子14电连接，所述活动导电板21与测试控制箱3的进线端子分别通过对应的出线绝缘子12电连接。

[0062] 在本实施例中，固定电极组件10和活动电极组件8均设置在绝缘管15内，从而对固定电极组件10和活动电极组件8以及电动推杆7形成保护，延长了固定电极组件10和活动电极组件8的使用寿命，同时避免固定导电板18和活动导电板21因受到外界环境恶劣的自然环境的影响而氧化或腐蚀，造成接触不良而影响对避雷器放电计数器1的测试。

[0063] 绝缘管15内为真空或充有惰性气体可减少电气绝缘距离，使端子箱2的体积更加小巧。直线滑台16设置在绝缘管15外，并通过主动磁铁24和被动磁铁19之间的磁力耦合带动活动电极组件8运动。因而直线滑台16出现故障后更容易维修和更换。

[0064] 目前，本申请的技术方案已经进行了中试，即产品在大规模量产前的小规模实验；中试完成后，在小范围内开展了用户使用调研，调研结果表明用户满意度较高；现在已经着手准备产品正式投产进行产业化(包括知识产权风险预警调研)。

[0065] 以上所述的实施例描述内容较为详细和具体，表达了本发明的优选实施例，仅用于说明本发明的技术思想及特点，其目的在于使本领域内的技术人员能够理解本发明的内容并据以实施，但并不仅仅局限于本发明，不能仅以本实施例来限定本发明的专利范围，即凡本发明所揭示的精神所做的同等变化或修饰，对于本领域的研究人员或技术人员来讲，在不脱离本发明的结构之内，系统内部的局部改进和子系统之间的改动、变换等，仍是本发明的专利范围内。

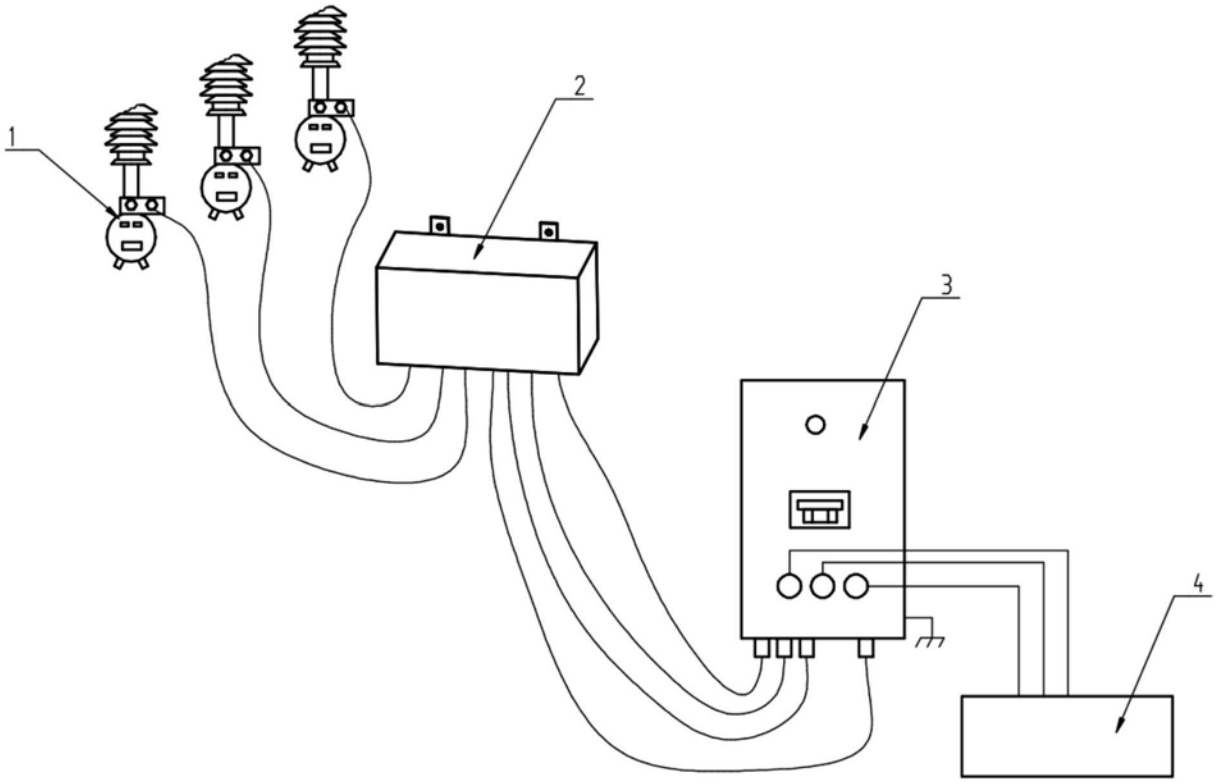


图1

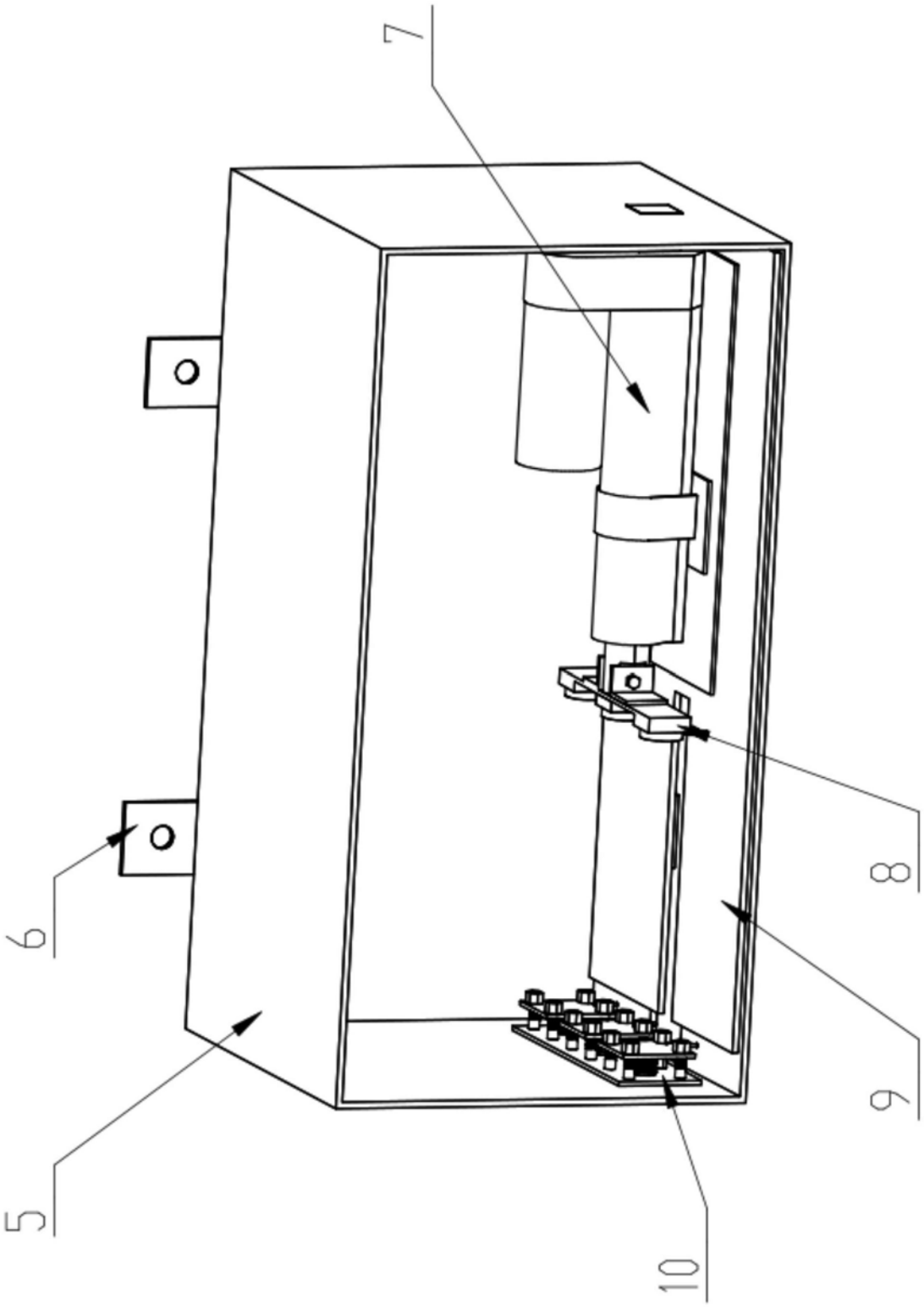


图2

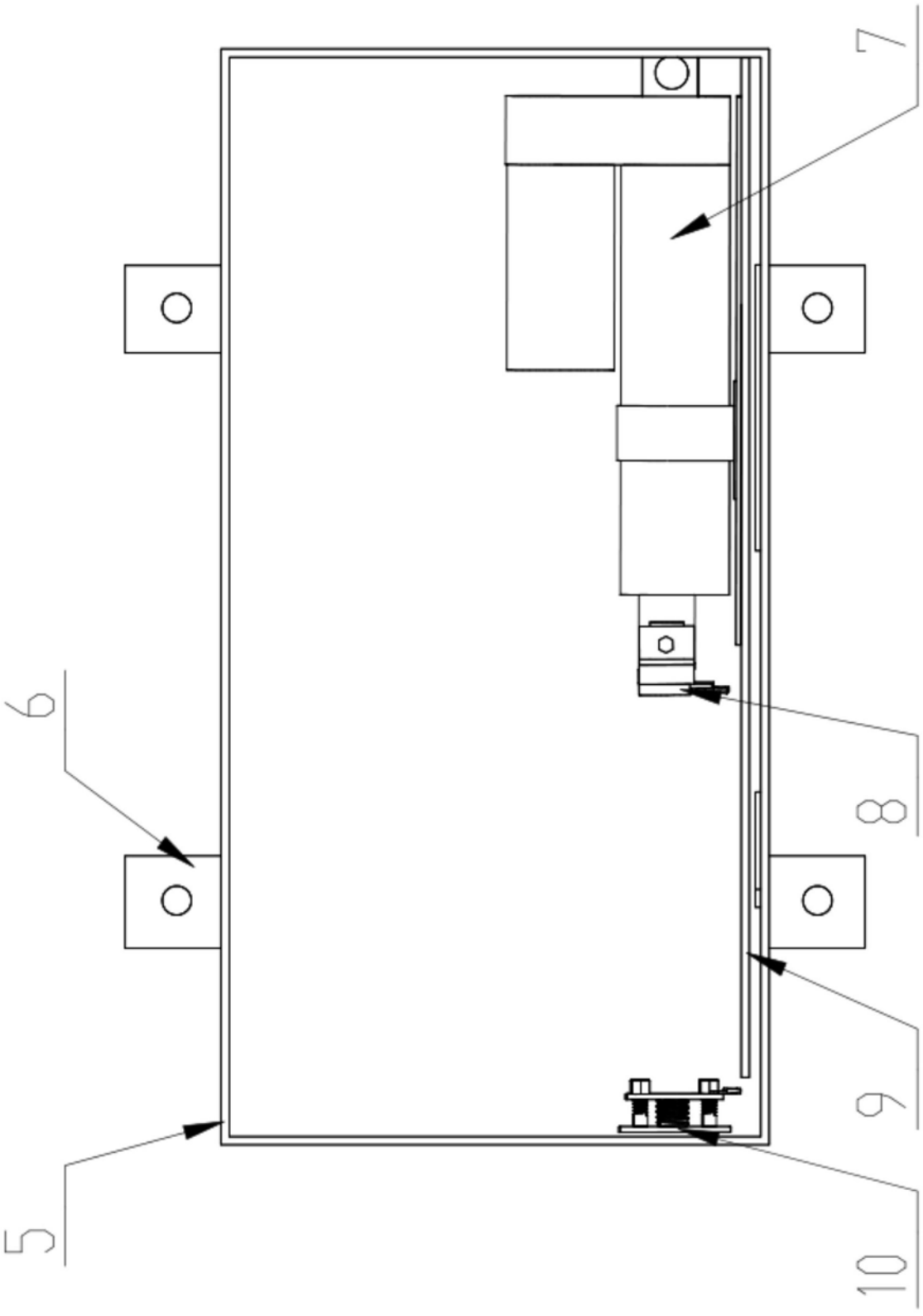


图3

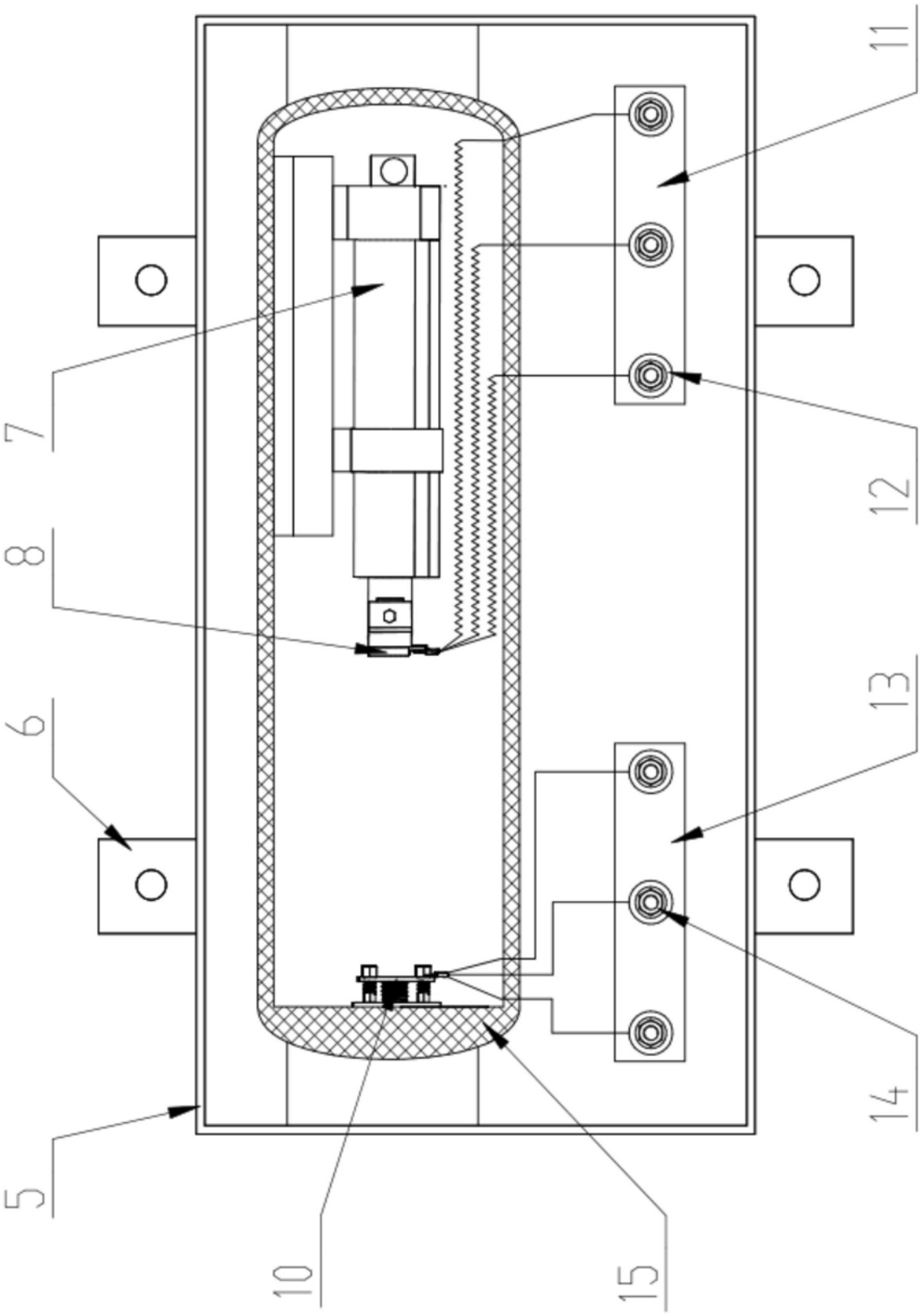


图4

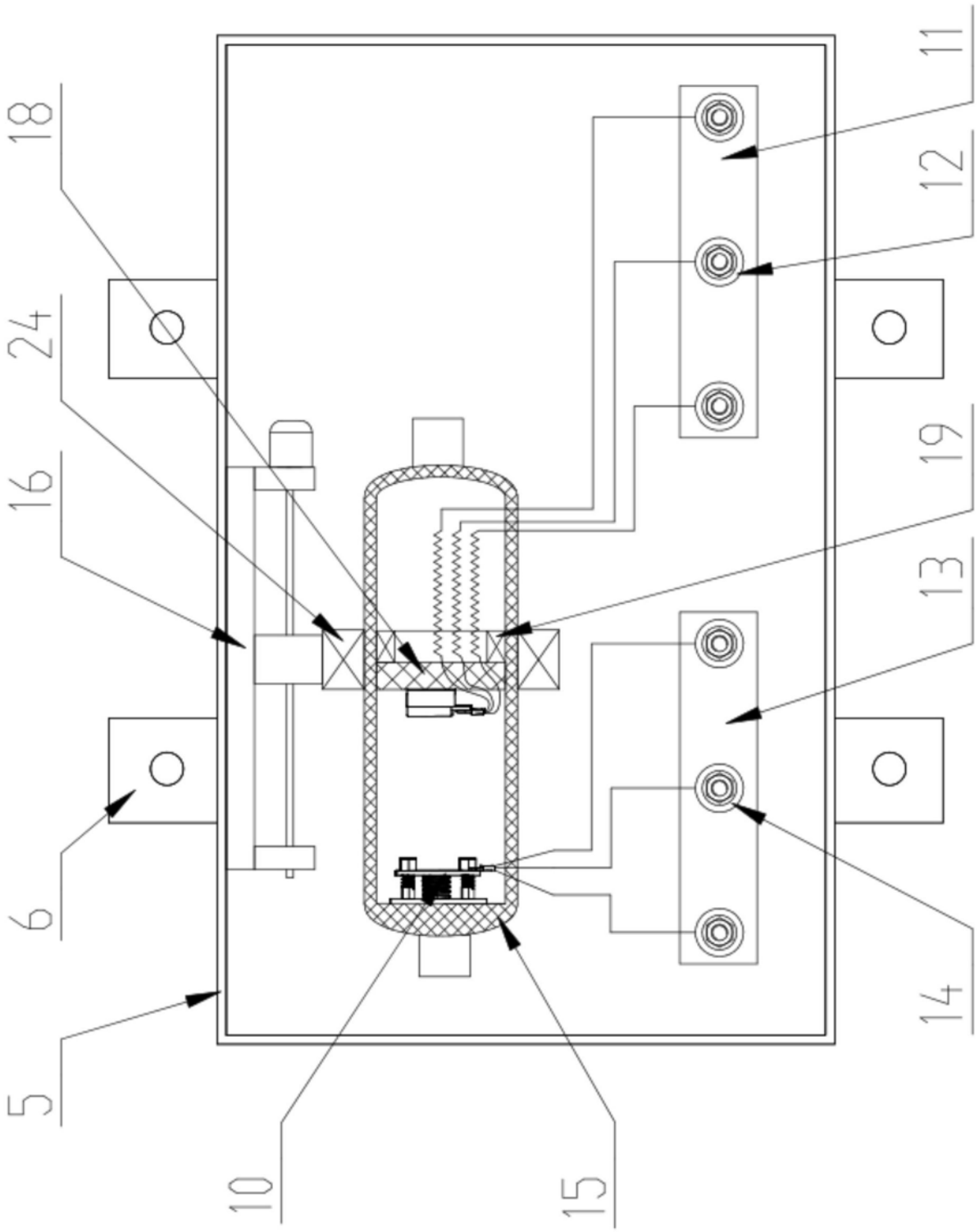


图5

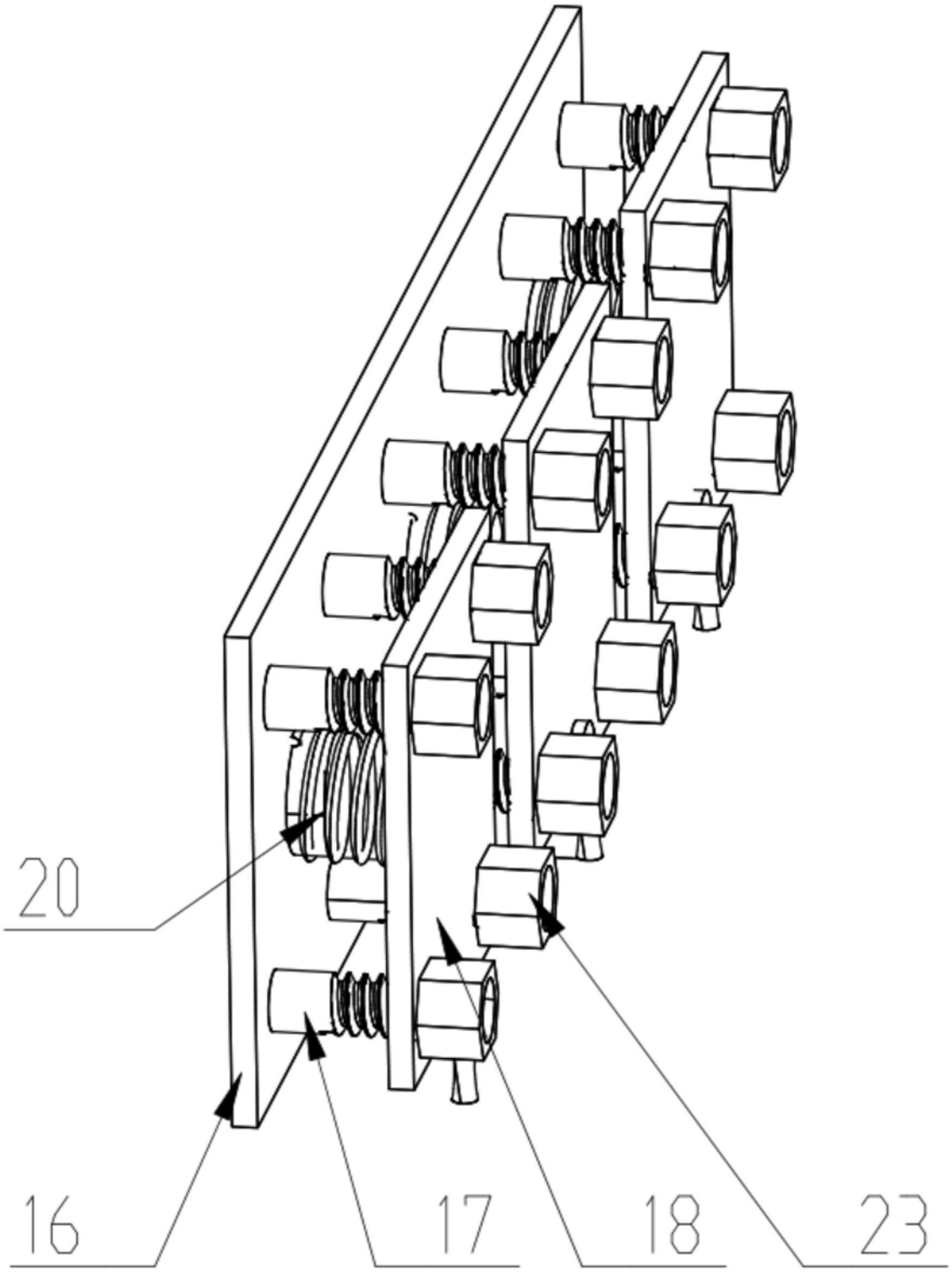


图6

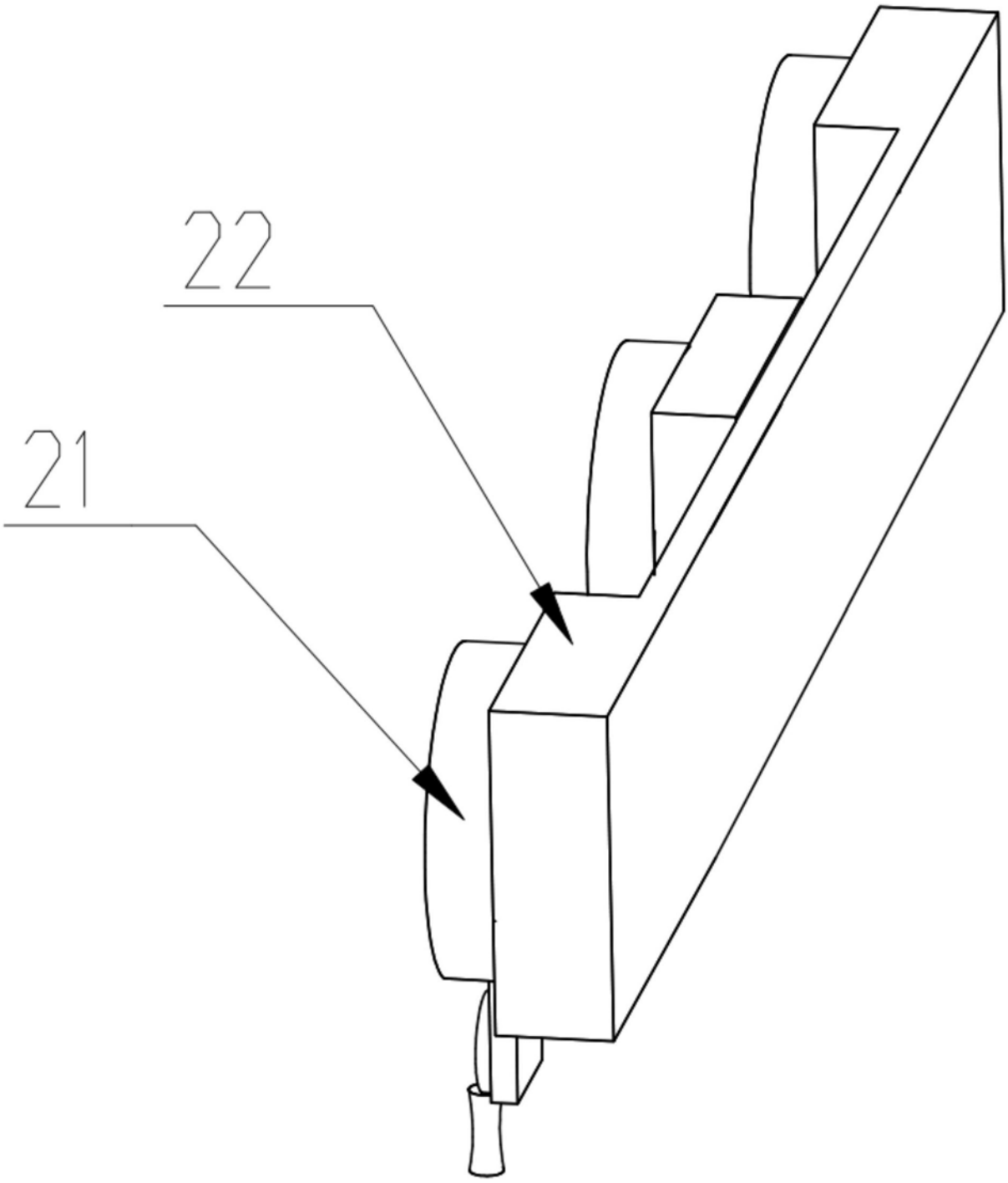


图7