



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206876809 U

(45)授权公告日 2018.01.12

(21)申请号 201720741840.2

(22)申请日 2017.06.23

(73)专利权人 广西电网有限责任公司电力科学  
研究院

地址 530023 广西壮族自治区南宁市民主  
路6-2号

(72)发明人 蒲金雨 张炜 赵坚 王乐  
邬蓉蓉 张玉波

(74)专利代理机构 南宁东智知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 45117

代理人 戴燕桃 巢雄辉

(51)Int.Cl.

G01R 31/12(2006.01)

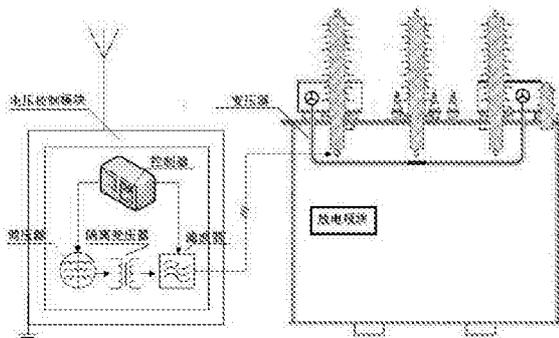
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置

(57)摘要

本实用新型涉及电力设备状态监测与故障诊断技术领域,具体涉及一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置,具体包括电压控制模块、变压器、放电模块;电压控制模块用于为变压器供电,并控制电压的升降;变压器用于作为模拟实验的变压器;放电模块用于模拟变压器匝间绝缘局部放电;电压控制模块的电源输出端与变压器的电压侧连接,放电模块置于变压器内部。本实用新型实现了真实模拟变压器沿面局部放电,可以用以校验局部放电监测装置或检测仪器对变压器沿面局部放电的精益化测量效果,有助于提高局部放电监测装置或检测仪器品控质量、健康水平和使用效率,达到了局部放电监测装置或检测仪器运维中的风险、效能和成本综合最优。



1. 一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置,其特征在于:包括电压控制模块、变压器、放电模块;所述电压控制模块用于为变压器供电,并控制电压的升降;所述变压器用于作为模拟实验的变压器;所述放电模块用于模拟变压器匝间绝缘局部放电;所述电压控制模块的电源输出端与变压器的电压侧连接,放电模块置于变压器内部。

2. 根据权利要求1所述的一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置,其特征在于:所述电压控制模块包括控制器、调压器、隔离变压器、滤波器;所述控制器用于监视、控制输入输出的电流、电压、时间和分合闸,并实现过流保护;所述调压器包括动线圈、主线圈,用于调整输入电压的大小、输出电压的大小;所述隔离变压器包括原边绕组、副边绕组,用于使调压器和滤波器之间实现电气绝缘,抑制高频杂波传输至滤波器;所述滤波器采用电源滤波器,包括电源端共模电感、差模元件、负载端,用于滤除杂波、抑制干扰噪声;所述控制器与调压器的动线圈连接,调压器的主线圈与隔离变压器的原边绕组连接,隔离变压器的副边绕组与电源滤波器的电源端共模电感连接,电源滤波器的差模元件与控制器连接,电源滤波器的负载端与变压器连接。

3. 根据权利要求1所述的一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置,其特征在于:所述变压器采用无局放实验变压器。

4. 根据权利要求1所述的一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置,其特征在于:所述放电模块包括外壳、支架、电极I、电极II、活动电极;外壳为空心圆柱体结构;

支架置于外壳内部,支架包括上水平支撑部、下水平支撑部、竖直支撑管;上水平支撑部、下水平支撑部、竖直支撑管分别为空心圆柱体结构,上水平支撑部套接在竖直支撑管外部并固定在竖直支撑管上部,下水平支撑部套接在竖直支撑管外部并固定在竖直支撑管底部且与外壳底部连接;竖直支撑管的上部设置外螺纹;竖直支撑管的下部设置内螺纹;

电极I包括上水平部、下水平部、竖直部;上水平部、下水平部分别为空心圆柱体结构;上水平部、下水平部的空心圆柱体内壁上设置螺纹,螺纹与空心圆柱体的空心部分配合分别形成上螺孔、下螺孔;竖直部分别与上水平部、下水平部的同一侧连接,电极I的下水平部与支架的竖直支撑管上部套接并通过下螺孔与竖直支撑管上部的外螺纹匹配固定;电极I的下水平部与支架的上水平支撑部接触;

电极II包括底座、连接部、导电部,连接部固定在底座上,连接部设置外螺纹,导电部固定在连接部上,导电部套接在支架的竖直支撑管内部并通过连接部的外螺纹与竖直支撑管下部的内螺纹匹配固定;底座设置在外壳外部;底座的径向方向设置导线固定螺孔;

活动电极的一端套接在支架的竖直支撑管的内部并与电极II的导电部接触,活动电极的另一端设置在外壳外部且与电极I的上水平部存在间距;

电极I通过导线与变压器低压绕组的第x匝连接,电极II通过导线与变压器低压绕组的第y匝连接;电极I的上水平部的上螺孔用于安装螺钉,通过调整螺钉以调整电极I的上水平部与活动电极的间距实现变压器匝间短路局部放电。

5. 根据权利要求2所述的一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置,其特征在于:所述控制器采用高压实验变压器电源控制台。

6. 根据权利要求2所述的一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置,其特征在于:所述调压器采用三相电动调压器。

7. 根据权利要求2所述的一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置,其特征在于:所述

隔离变压器采用三相变压器,所述三相变压器由圆筒式绕组和叠片式铁芯组成。

8. 根据权利要求2所述的一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置,其特征在于:所述滤波器采用三相四线滤波器。

9. 根据权利要求4所述的一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置,其特征在于:所述放电模块的外壳的制作材料为有机玻璃。

10. 根据权利要求4所述的一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置,其特征在于:所述匝间取电电极I、匝间取电电极II的制作材料为不锈钢。

## 一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力设备状态监测与故障诊断技术领域,具体涉及一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置。

### 背景技术

[0002] 局部放电是反映变压器设备绝缘性能的重要特征参数之一,它是变压器设备绝缘劣化的征兆和表现形式,又是设备绝缘进一步劣化的原因。此外,绝缘性故障是影响电力变压器安全稳定运行的重要原因,而在这其中匝间绝缘故障占据了主要因素。因此,模拟变压器设备局部放电的特征,能够有助于验证检测方法的有效性和及早发现其内部早期的绝缘缺陷,并通过及时的故障诊断与状态评价,以采取具体处理措施,避免其恶性发展。

[0003] 变压器内部容易发生局部放电的部位主要有:端部引出线及其匝间、端部绝缘纸板、匝间绝缘、围屏、线圈压板、铁心、紧固件及油中的气泡等。它们可归纳为:带有绝缘屏障的油间隙放电,固体绝缘中的空气间隙放电,油中气泡放电,沿面放电,悬浮电位放电,杂质小桥诱发的放电等类型。从电击穿角度可分为间隙放电,沿面放电,针板放电,接地电极放电,金属颗粒放电。这些情况在变压器结构中,通常是不可避免的。

[0004] 而随着电力企业在研究、应用设备状态监测评价技术方面的日益深入,特高频局部放电检测方法等已广泛应用于检测变压器设备的沿面放电等局部放电中。但是,一方面,变压器复杂的内部结构将引起特高频电磁波信号在变压器内部严重的折反射,故很难利用特高频检测法准确识别变压器内部放电的模式和强度;另一方面,对于变压器绕组而言,轻微匝间绝缘放电也有可能酿成匝间短路,甚至更严重的后果。故急需一种能够满足在产生放电时又不影响绝缘层宏观性能的放电装置。

### 发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本实用新型提供了一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置,具体技术方案如下:

[0006] 一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置包括电压控制模块、变压器、放电模块;所述电压控制模块用于为变压器供电,并控制电压的升降;所述变压器用于作为模拟实验的变压器;所述放电模块用于模拟变压器匝间绝缘局部放电;所述电压控制模块的电源输出端与变压器的电压侧连接,放电模块置于变压器内部。

[0007] 进一步,所述电压控制模块包控制器、调压器、隔离变压器、滤波器;所述控制器用于监视、控制输入输出的电流、电压、时间和分合闸,并实现过流保护;所述调压器包括动线圈、主线圈,用于调整输入电压的大小、输出电压的大小;所述隔离变压器包括原边绕组、副边绕组,用于使调压器和滤波器之间实现电气绝缘,抑制高频杂波传输至滤波器;所述滤波器采用电源滤波器,包括电源端共模电感、差模元件、负载端,用于滤除杂波、抑制干扰噪声;所述控制器与调压器的动线圈连接,调压器的主线圈与隔离变压器的原边绕组连接,隔离变压器的副边绕组与电源滤波器的电源端共模电感连接,电源滤波器的差模元件与控制

器连接,电源滤波器的负载端与变压器连接。

[0008] 进一步,所述变压器采用无局放实验变压器。

[0009] 进一步,所述放电模块包括外壳、支架、电极I、电极II、活动电极;外壳为空心圆柱体结构;

[0010] 支架置于外壳内部,支架包括上水平支撑部、下水平支撑部、竖直支撑管;上水平支撑部、下水平支撑部、竖直支撑管分别为空心圆柱体结构,上水平支撑部套接在竖直支撑管外部并固定在竖直支撑管上部,下水平支撑部套接在竖直支撑管外部并固定在竖直支撑管底部且与外壳底部连接;竖直支撑管的上部设置外螺纹;竖直支撑管的下部设置内螺纹;

[0011] 电极I包括上水平部、下水平部、竖直部;上水平部、下水平部分别为空心圆柱体结构;上水平部、下水平部的空心圆柱体内壁上设置螺纹,螺纹与空心圆柱体的空心部分配合分别形成上螺孔、下螺孔;竖直部分别与上水平部、下水平部的同一侧连接,电极I的下水平部与支架的竖直支撑管上部套接并通过下螺孔与竖直支撑管上部的外螺纹匹配固定;电极I的下水平部与支架的上水平支撑部接触;

[0012] 电极II包括包括底座、连接部、导电部,连接部固定在底座上,连接部设置外螺纹,导电部固定在连接部上,导电部套接在支架的竖直支撑管内部并通过连接部的外螺纹与竖直支撑管下部的内螺纹匹配固定;底座设置在外壳外部;底座的径向方向设置导线固定螺孔;

[0013] 活动电极的一端套接在支架的竖直支撑管的内部并与电极II的导电部接触,活动电极的另一端设置在外壳外部且与电极I的上水平部存在间距;

[0014] 电极I通过导线与变压器低压绕组的第x匝连接,电极II通过导线与变压器低压绕组的第y匝连接;电极I的上水平部的上螺孔用于安装螺钉,通过调整螺钉以调整电极I的上水平部与活动电极的间距实现变压器匝间短路局部放电。

[0015] 进一步,所述控制器采用高压实验变压器电源控制台。

[0016] 进一步,所述调压器采用三相电动调压器。

[0017] 进一步,所述隔离变压器采用三相变压器,所述三相变压器由圆筒式绕组和叠片式铁芯组成。

[0018] 进一步,所述滤波器采用三相四线滤波器。

[0019] 进一步,所述放电模块的外壳的制作材料为有机玻璃。

[0020] 进一步,所述匝间取电电极I、匝间取电电极II的制作材料为不锈钢。

[0021] 本实用新型提供了一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置,模拟了变压器内部真实的匝间绝缘局部放电,具体是指在阶梯电压作用下,放电模块产生的匝间绝缘局部放电脉冲最大幅值、脉冲平均幅值、脉冲功率随试验电压的增大整体上呈增加趋势,脉冲重复频率随施加电压升高出现局部极大值。上述情况满足了实现匝间绝缘局部放电的基本条件,具备了考核局部放电监测装置或检测仪器对变压器匝间绝缘局部放电检测频率、灵敏度、线性度、脉冲计数、动态范围和诊断识别等特征参量的技术手段,以便及早发现局部放电监测装置或检测仪器在工程应用中存在的性能问题,并影响准确监测、预警电力变压器的绝缘异常,提高了电力变压器绝缘异常的监测和预警能力。

## 附图说明

- [0022] 图1是本实用新型的结构示意图；
- [0023] 图2是本实用新型中的放电模块的主视图；
- [0024] 图3是本实用新型中的放电模块的AA剖面图；
- [0025] 图4是本实用新型的放电模块中的支架的结构示意图；
- [0026] 图5是本实用新型的放电模块中的电极I的结构示意图；
- [0027] 图6是本实用新型的放电模块中的电极II的结构示意图；
- [0028] 图7是本实用新型的放电模块中的活动电极的结构示意图；
- [0029] 其中：1：外壳、
- [0030] 2：支架、21：上水平支撑部、22：下水平支撑部、23：竖直支撑管；
- [0031] 3：电极I、31：上水平部、32：下水平部、33：竖直部、34：上螺孔、35：下螺孔；
- [0032] 4：电极II、41：底座、42：连接部、43：导电部、44：导线固定螺孔；
- [0033] 5：活动电极。

### 具体实施方式

[0034] 为了更好的理解本实用新型，下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步说明：

[0035] 如图1所示，一种模拟变压器匝间短路局部放电的装置包括电压控制模块、变压器、放电模块；电压控制模块用于为变压器供电，并控制电压的升降；变压器用于作为模拟实验的变压器；放电模块用于模拟变压器匝间绝缘局部放电；电压控制模块的电源输出端与变压器的电压侧连接，放电模块置于变压器内部。

[0036] 电压控制模块包控制器、调压器、隔离变压器、滤波器；所述控制器用于监视、控制输入输出的电流、电压、时间和分合闸，并实现过流保护；调压器包括动线圈、主线圈，用于调整输入电压的大小、输出电压的大小；隔离变压器包括原边绕组、副边绕组，用于使调压器和滤波器之间实现电气绝缘，抑制高频杂波传输至滤波器；滤波器采用电源滤波器，包括电源端共模电感、差模元件、负载端，用于滤除杂波、抑制干扰噪声；控制器与调压器的动线圈连接，调压器的主线圈与隔离变压器的原边绕组连接，隔离变压器的副边绕组与电源滤波器的电源端共模电感连接，电源滤波器的差模元件与控制器连接，电源滤波器的负载端与变压器连接。控制器采用高压实验变压器电源控制台，具体选用TPKZT型高压实验变压器电源控制台，调压器采用三相电动调压器，具体选用TESGC2J系列三相电动调压器，隔离变压器采用三相变压器，三相变压器由圆筒式绕组和叠片式铁芯组成，具体选用SG9-15/0.38系列的三相变压器，滤波器采用三相四线滤波器，具体选用Q310系列三相四线滤波器，其额定电流是6至50安培，其工作频率是50赫兹，其最大漏电流小于2毫安，其主要作用是抑制干扰噪声。

[0037] 变压器采用无局放实验变压器，具体是油浸自冷式三相三绕组的无局放试验变压器，其低压侧电压是400伏特，其额定容量是50千伏安，其总重(含油)达2580千克，其内部油重达1150千克，其主要特征是可在其内部预留的指定位置植入放电模块。

[0038] 如图2、图3、图4、图5、图6、图7所示，放电模块包括外壳1、支架2、电极I 3、电极II 4、活动电极5；外壳为空心圆柱体结构；

[0039] 支架2置于外壳1内部，支架2包括上水平支撑部21、下水平支撑部22、竖直支撑管

23;上水平支撑部21、下水平支撑部22、竖直支撑管23分别为空心圆柱体结构,上水平支撑部21套接在竖直支撑管23外部并固定在竖直支撑管23上部,下水平支撑部22套接在竖直支撑管23外部并固定在竖直支撑管23底部且与外壳1底部连接;竖直支撑管23的上部设置外螺纹;竖直支撑管23的下部设置内螺纹;

[0040] 电极I 3包括上水平部31、下水平部32、竖直部33;上水平部31、下水平部32分别为空心圆柱体结构;上水平部31、下水平部32的空心圆柱体内壁上设置螺纹,螺纹与空心圆柱体的空心部分配合分别形成上螺孔34、下螺孔35;竖直部33分别与上水平部31、下水平部32的同一侧连接,电极I 3的下水平部32与支架2的竖直支撑管23上部套接并通过下螺孔35与竖直支撑管23上部的外螺纹匹配固定;电极I 3的下水平部32与支架2的上水平支撑部21接触;

[0041] 电极II 4包括底座41、连接部42、导电部43,连接部42固定在底座41上,连接部42设置外螺纹,导电部43固定在连接部42上,导电部43套接在支架2的竖直支撑管23内部并通过连接部42的外螺纹与竖直支撑管23下部的内螺纹匹配固定;底座41设置在外壳1外部;底座41的径向方向设置导线固定螺孔44;

[0042] 活动电极5的一端套接在支架2的竖直支撑管23的内部并与电极II 4的导电部43接触,活动电极5的另一端设置在外壳1外部且与电极I 3的上水平部31存在间距;

[0043] 电极I 3通过导线与变压器低压绕组的第x匝连接,电极II 4通过导线与变压器低压绕组的第y匝连接;电极I 3的上水平部的上螺孔34用于安装螺钉,当变压器通电后,通过调整螺钉以调整电极I 3的上水平部31与活动电极5的间距实现变压器匝间短路局部放电。放电模块的高度范围为6-15cm,放电模块的外壳1的制作材料为有机玻璃;电极I 3、电极II 4的制作材料为不锈钢;活动电极5为可导电的金属棒。

[0044] 通过调节调压器的输出电压,当达到局部放电阈值时,电极I 3的上水平部31与活动电极5的间距的位置产生显著的放电,从而模拟变压器的匝间绝缘局部放电的缺陷。

[0045] 本实用新型实现了真实模拟变压器沿面局部放电,可以用以校验局部放电监测装置或检测仪器对变压器沿面局部放电的测量效果,有助于提高局部放电监测装置或检测仪器品控质量、健康水平和使用效率,达到了局部放电监测装置或检测仪器运维中的风险、效能和成本综合最优。

[0046] 本实用新型不局限于以上所述的具体实施方式,以上所述仅为本实用新型的较佳实施案例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

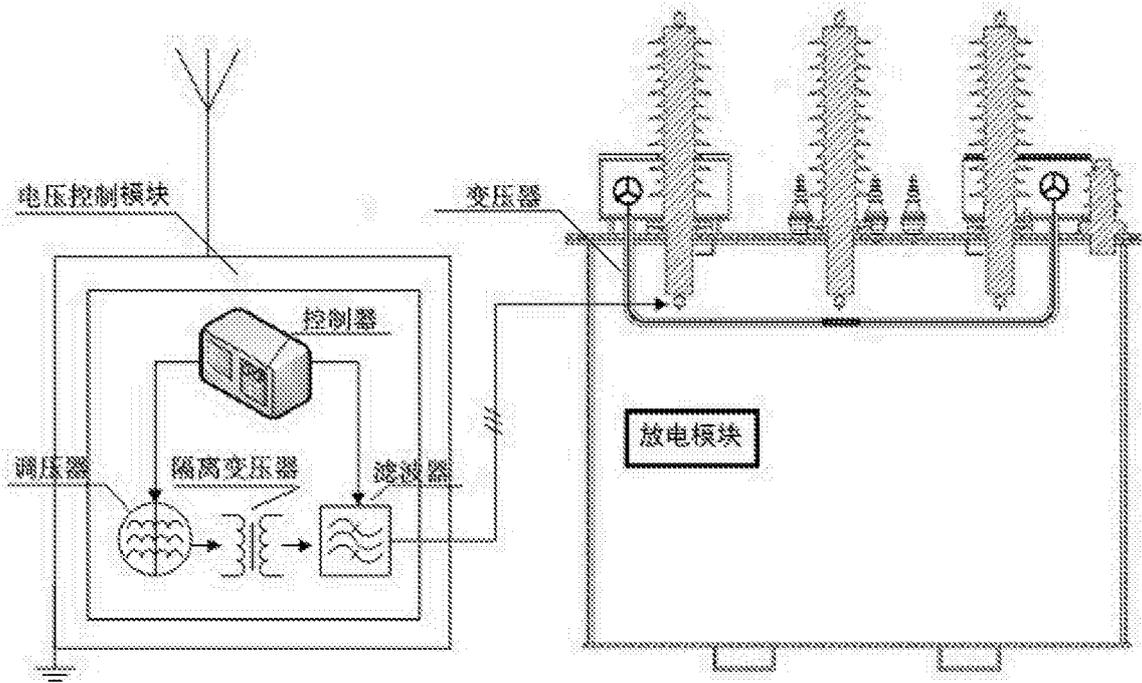


图1

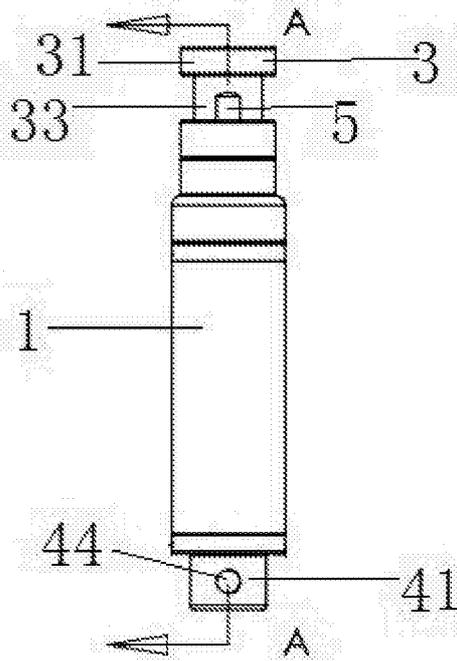


图2

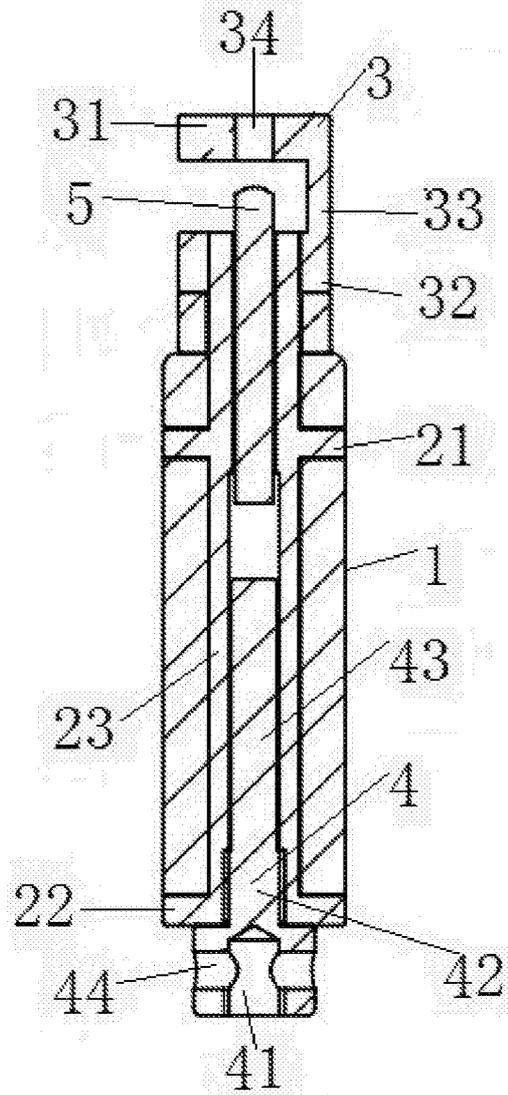


图3

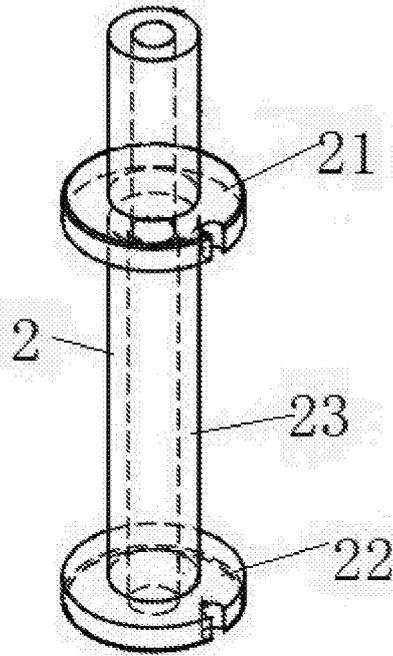


图4

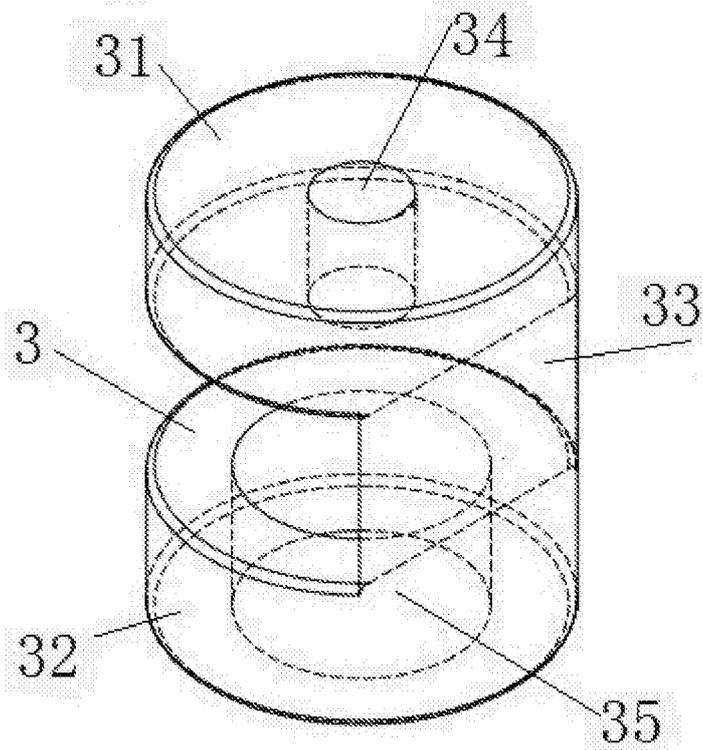


图5

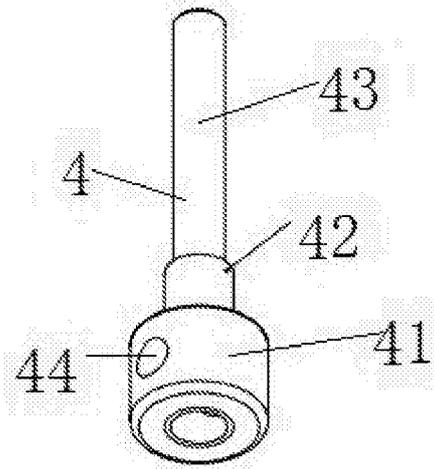


图6

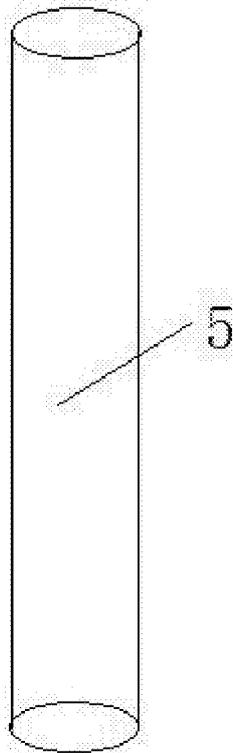


图7