(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115791585 A
(43)申请公布日 2023.03.14

(21)申请号 202211518908.2

(22)申请日 2022.11.30

(71)申请人 中车株洲电机有限公司
地址 412001 湖南省株洲市石峰区田心高科技工业园

(72)发明人 蒋芝 陈红生 薛长志 梁西川 孙迎伟

(74)专利代理机构 株洲湘知知识产权代理事务所(普通合伙) 43232
专利代理师 苏娟

(51)Int.Cl.
G01N 17/00(2006.01)

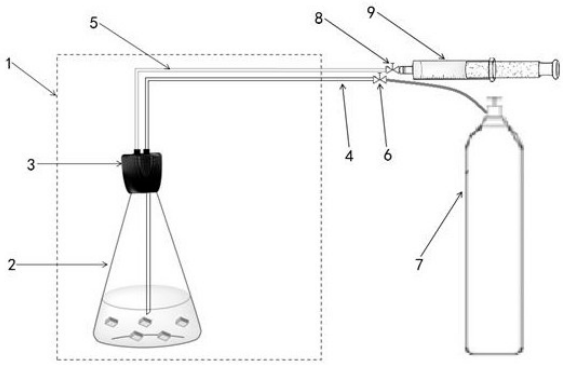
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

变压器油相容性及老化试验装置及方法

(57)摘要

变压器油相容性及老化试验装置，包括老化箱、试剂瓶、将试剂瓶瓶口密封的转接头、密封配合穿过转接头通入至试剂瓶中的进气导管和密封连接在转接头上且可导出试剂瓶中气体的出气导管，试剂瓶中装有固体绝缘材料和将固定绝缘材料浸没的变压器油，试剂瓶置于老化箱中进行试验。本发明实现试验装置良好的压力平衡，只需采用普通玻璃材质的试剂瓶和普通烘箱做作为老化箱就可以进行试验，试验装置简单、成体低，易于组装、清洁，试验与取样过程合二为一，规避了繁琐的取样过程带来的吸潮和二次污染的风险，变压器油老化及相容性试验的可操作性更高，试验过程更简单，安全性更高，成本更低。本发明还提供一种变压器油相容性及老化试验方法。



CN 115791585 A

1.变压器油相容性及老化试验装置,其特征在于:包括可升温保温的老化箱、试剂瓶、将试剂瓶瓶口密封的转接头、密封配合穿过转接头通入至试剂瓶中的进气导管和密封连接在转接头上且可导出试剂瓶中气体的出气导管,试剂瓶中装有固体绝缘材料和将固定绝缘材料浸没的变压器油,试剂瓶置于老化箱中进行试验。

2.根据权利要求1所述的变压器油相容性及老化试验装置,其特征在于:所述进气导管的内端通入至变压器油液中,外端连接单向阀一,单向阀一通过导管与氮气集气瓶连接。

3.根据权利要求1所述的变压器油相容性及老化试验装置,其特征在于:所述出气导管的内端与转接头的连接口密封连接,外端连接单向阀二。

4.根据权利要求3所述的变压器油相容性及老化试验装置,其特征在于:还包括气体收集器,气体收集器可与单向阀二连接,收集试验过程中试剂瓶中排出的气体。

5.变压器油相容性及老化试验方法,采用权利要求1至4任一项所述的变压器油相容性及老化试验装置,试验步骤如下:

S1:在试剂瓶中放入固体绝缘材料和变压器油,变压器油没过固体绝缘材料,将进气导管、出气导管与转接头密封组合,再将转接头装在试剂瓶瓶口;

S2:将进气导管的外端与氮气集气瓶连接,向试剂瓶内输入氮气,将试剂瓶内的空气从出气导管全部排除;

S3:停止输入氮气并将进气导管和出气导管断开,将试剂瓶放入老化箱中,进气导管和出气导管伸出老化箱;

S4:设定老化箱的试验温度和时间并启动老化箱,同时导通出气导管;

S5:试验到时后,从老化箱取出试剂瓶 ,取下转接头并迅速在试剂瓶上盖上瓶盖,完成试验。

6.根据权利要求5所述的变压器油相容性及老化试验方法,其特征在于:步骤S3中的“将进气导管和出气导管断开”是指用转动单向阀一将进气导管断开,转动单向阀二将出气导管断开。

7.根据权利要求5所述的变压器油相容性及老化试验方法,其特征在于:在完成步骤S3进行步骤S4之前,在单向阀二上连接气体收集器,用气体收集器收集试验过程中试剂瓶中排出的气体。

变压器油相容性及老化试验装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种变压器油相容性及老化试验装置及方法，用于变压器油和其他固体绝缘材料的相容性以及绝缘系统的老化试验。

背景技术

[0002] 变压器油是电力系统中重要的液体绝缘介质，在实际运行过程中，变压器油与其他固体绝缘材料一起组成的变压器绝缘系统，在运行过程中发挥绝缘、冷却和熄灭电弧等功能。因此探究变压器油和其他固体绝缘材料的相容性以及绝缘系统的老化情况对保障变压器的安全可靠运行意义重大。

[0003] 根据有关标准要求，试验过程中需要高温和氮气保护，高温下油品会膨胀并释放小分子气体，因此要求试验装置有一定耐热和承压或泄压能力，同时在高温加速老化试验过程中，变压器油易形成油泥和沉淀物等氧化产物，导致试验装置较难清洗干净，易造成二次污染。此外油品在取样过程中与空气接触容易吸潮，从而导致试验结果不准确。CN201610720505.4 一种试验装置和试验方法，该专利提出了一种用于固液混合绝缘材料系统配套性老化试验装置及方法，该专利可以满足变压器油品试验标准的基本要求，但其中的试验装置包含复杂的真空系统、加压系统、定制的高温箱、控制系统和泄压系统，操作繁琐(试验过程中至少需要三人同时进行操作)。同时老化室和管道均为不可拆卸的不锈钢材质较难清洗且油路管道长期浸泡在老化的绝缘液体中，易沉积油泥等其他氧化产物，无法更换，易造成样品交叉污染。取样过程繁琐且取样装置仅为一个容量较小的注射器，很难满足样品量较大测试的无污染取样需求，也无法实现老化过程中油品逸出气体的收集。另外，该设备成本较高，功能扩展和可移动性差，无法满足大批量试验的同时进行。

发明内容

[0004] 本发明提供的变压器油相容性及老化试验装置及方法，保证老化试验过程中试剂瓶内外压力相等，实现试验装置良好的压力平衡，只需采用普通玻璃材质的试剂瓶和普通烘箱做作为老化箱就可以进行试验，试验装置简单，易于组装、清洁，试验与取样过程合二为一，规避了繁琐的取样过程带来的吸潮和二次污染的风险，变压器油老化及相容性试验的可操作性更高，试验过程更简单，安全性更高，试验装置简单、低成本且安全性更高。

[0005] 为达到上述目的，本发明采用的技术方案是：

变压器油相容性及老化试验装置，其特征在于：包括可升温保温的老化箱、试剂瓶、将试剂瓶瓶口密封的转接头、密封配合穿过转接头通入至试剂瓶中的进气导管和密封连接在转接头上且可导出试剂瓶中气体的出气导管，试剂瓶中装有固体绝缘材料和将固定绝缘材料浸没的变压器油，试剂瓶置于老化箱中进行试验。

[0006] 优选的，所述进气导管的内端通入至变压器油液中，外端连接单向阀一，单向阀一通过导管与氮气集气瓶连接。

[0007] 优选的，所述出气导管的内端与转接头的连接口密封连接，外端连接单向阀二。

[0008] 优选的，还包括气体收集器，气体收集器可与单向阀二连接，收集试验过程中试剂瓶中排出的气体。

[0009] 变压器油相容性及老化试验方法，采用以上所述的变压器油相容性及老化试验装置，试验步骤如下：

S1:在试剂瓶中放入固体绝缘材料和变压器油，变压器油没过固体绝缘材料，将进气导管、出气导管与转接头密封组合，再将转接头装在试剂瓶瓶口；

S2:将进气导管的外端与氮气集气瓶连接，向试剂瓶内输入氮气，将试剂瓶内的空气从出气导管全部排除；

S3:停止输入氮气并将进气导管和出气导管断开，将试剂瓶放入老化箱中，进气导管和出气导管伸出老化箱；

S4：设定老化箱的试验温度和时间并启动老化箱，同时导通出气导管；

S5:试验到时后，从老化箱取出试剂瓶 ，取下转接头并迅速在试剂瓶上盖上瓶盖，完成试验。

[0010] 优选的，步骤S3中的“将进气导管和出气导管断开”是指用转动单向阀一将进气导管断开，转动单向阀二将出气导管断开。

[0011] 优选的，在完成步骤S3进行步骤S4之前，在单向阀二上连接气体收集器，用气体收集器收集试验过程中试剂瓶中排出的气体。

[0012] 发明的有益效果是：

1.本发明的变压器油相容性及老化试验装置，固体绝缘材料和变压器油装在试剂瓶中，转接头将试剂瓶瓶口密封并连接进气导管和出气导管，试验前时将进气导管与氮气集气瓶连接，向试剂瓶内输入氮气，使试剂瓶中的空气从出气导管排出，氮气充入试剂瓶中使试验在氮气保护下进行，试验过程中通过出气导管排出气体对试剂瓶进行泄压，保证老化试验过程中试剂瓶内外压力相等，实现试验装置良好的压力平衡，只需采用普通玻璃材质的试剂瓶和普通烘箱做作为老化箱就可以进行试验，试验完成后即在试剂瓶中形成待测试的油样，无需另行取样，直接从试剂瓶中倒出上清油液即可进行后续测试，试验装置简单，易于组装、清洁，试验与取样过程合二为一，规避了繁琐的取样过程带来的吸潮和二次污染的风险，变压器油老化及相容性试验的可操作性更高，试验过程更简单，安全性更高，试验装置简单、低成本且安全性更高。

[0013] 2.进气导管与氮气集气瓶连接提供保护气-氮气，排气导管用于试验前的氮气吹扫和试验中的气体排出，保持压力平衡，试剂瓶用于盛放试验用的变压器油及其他固体绝缘材料，玻璃材质有利于清洁油泥沉淀等氧化产物，同时方便查看外观，初步判断老化状态，转接头主要用于连接试剂瓶、排气导管和进气导管并保证气密性，单向阀一用于关闭和导通进气导管，单向阀二用于关闭和导通出气导管，气体收集器用于收集试验过程中试剂瓶中排出的气体，用于后续分析检测，变压器油老化及相容性试验的更简单、易操作和安全。

附图说明

[0014] 图1为具体实施方式中变压器油相容性及老化试验装置的示意图。

具体实施方式

[0015] 下面结合图1对本发明的实施例做详细说明。

[0016] 变压器油相容性及老化试验装置，其特征在于：包括可升温保温的老化箱1、试剂瓶2、将试剂瓶2瓶口密封的转接头3、密封配合穿过转接头3通入至试剂瓶2中的进气导管4和密封连接在转接头3上且可导出试剂瓶中气体的出气导管5，试剂瓶2中装有固体绝缘材料和将固定绝缘材料浸没的变压器油，试剂瓶2置于老化箱1中进行试验。

[0017] 以上所述的变压器油相容性及老化试验装置，固体绝缘材料和变压器油装在试剂瓶2中，转接头3将试剂瓶2瓶口密封并连接进气导管4和出气导管5，应采用与变压器油相容性好的转接头，以避免试验过程中转接头与变压器油发生反应，影响试剂瓶中油液的成分，试验前时将进气导管4与氮气集气瓶连接，向试剂瓶2内输入氮气，使试剂瓶2中的空气从出气导管5排出，氮气充入试剂瓶2中使试验在氮气保护下进行，试验过程中通过出气导管5排出气体对试剂瓶2进行泄压，保证老化试验过程中试剂瓶2内外压力相等，实现试验装置良好的压力平衡，只需采用普通玻璃材质的试剂瓶2和普通烘箱做作为老化箱就可以进行试验，有效降低试验装置的成本，试验完成后即在试剂瓶2中形成待测试的油样，无需另行取样，直接从试剂瓶2中倒出上清油液即可进行后续测试，试验装置简单，易于组装、清洁，试验与取样过程合二为一，规避了繁琐的取样过程带来的吸潮和二次污染的风险，变压器油老化及相容性试验的可操作性更高，试验过程更简单，安全性更高，试验装置简单、低成本且安全性更高。

[0018] 其中，所述进气导管4的内端通入至变压器油液中，外端连接单向阀一6，单向阀一6通过导管与氮气集气瓶7连接。单向阀一6用于关闭和导通进气导管4，试验前往试剂瓶2中通入氮气，吹扫一段时间，保证变压器油液中的空气和试剂瓶2中的空气完全排出试剂瓶2，吹扫完毕后，迅速关闭氮气集气瓶7、单向阀一6、断开出气导管5，使整个试验在氮气保护下进行。

[0019] 其中，所述出气导管5的内端与转接头3的连接口密封连接，外端连接单向阀二8。单向阀二8用于关闭和导通出气导管5，出气导管5用于试验前的氮气吹扫以排出试剂瓶2中的空气，使固体绝缘材料和变压器油在氮气保护下进行相容性和老化试验，隔绝空气，出气导管5还用于在试验过程的气体排出，因为老化试验过程中变压器油受热膨胀会挤压试剂瓶2内氮气，另外试验过程油品会有小分子气体逸出，通过出气导管5排出气体，保证老化试验过程中试剂瓶2内外压力相等，实现试验装置良好的压力平衡，只需采用普通玻璃材质的试剂瓶2和普通烘箱做作为老化箱就可以进行试验，有效降低试验装置的成本。

[0020] 其中，还包括气体收集器9，气体收集器9可与单向阀二8连接，收集试验过程中试剂瓶2中排出的气体。试验过程中单向阀二8打开导通出气导管5，试剂瓶2排出的气体经出气导管5和单向阀二8流入气体收集器9中，气体收集器9中收集的气体量，即为试验过程中排出的气体量。气体收集器9收集试验过程中试剂瓶中排出的气体，用于后续分析检测，可选用普通注射器除去针头后的头部作为气体收集器。

[0021] 本发明还保护一种变压器油相容性及老化试验方法，采用以上所述的变压器油相容性及老化试验装置，试验步骤如下：

S1:在试剂瓶2中放入固体绝缘材料和变压器油，变压器油没过固体绝缘材料，将进气导管4、出气导管5与转接头3密封组合，再将转接头3装在试剂瓶2瓶口；

S2:将进气导管4的外端与氮气集气瓶7连接,向试剂瓶2内输入氮气,将试剂瓶2内的空气从出气导管5全部排除;

S3:停止输入氮气并将进气导管4和出气导管5断开,将试剂瓶5放入老化箱1中,进气导管4和出气导管5伸出老化箱1;

S4:设定老化箱1的试验温度和时间并启动老化箱,同时导通出气导管5;

S5:试验到时后,从老化箱1取出试剂瓶 ,取下转接头3并迅速在试剂瓶2上盖上瓶盖,完成试验。

[0022] 以上所述的变压器油相容性及老化试验方法,试验前时将进气导管4与氮气集气瓶连接,向试剂瓶2内输入氮气,使试剂瓶2中的空气从出气导管5排出,氮气充入试剂瓶2中使试验在氮气保护下进行,试验过程中通过出气导管5排出气体对试剂瓶2进行泄压,保证老化试验过程中试剂瓶2内外压力相等,实现试验装置良好的压力平衡,只需采用普通玻璃材质的试剂瓶2和普通烘箱做作为老化箱就可以进行试验,试验完成后即在试剂瓶2中形成待测试的油样,无需另行取样,直接从试剂瓶2中倒出上清油液即可进行后续测试,试验与取样过程合二为一,规避了繁琐的取样过程带来的吸潮和二次污染的风险,变压器油老化及相容性试验的可操作性更高,安全性更高,试验过程更简单,安全性更高实现。

[0023] 其中,步骤S3中的“将进气导管4和出气导管5断开”是指用转动单向阀一6将进气导管4断开,转动单向阀二8将出气导管5断开,提高试验的可操作性。

[0024] 其中,在完成步骤S3进行步骤S4之前,在单向阀二8上连接气体收集器9,用气体收集器9收集试验过程中试剂瓶2中排出的气体。将空气完全排出试剂瓶后,试验过程中单向阀二8打开导通出气导管5,试剂瓶2排出的气体经出气导管5和单向阀二8进入至气体收集器9中,气体收集器9中收集的气体量,即为试验过程中排出的气体量,气体收集器9收集试验过程中试剂瓶中排出的气体,用于后续分析检测。

[0025] 以上结合附图对本发明的实施例的技术方案进行完整描述,需要说明的是所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

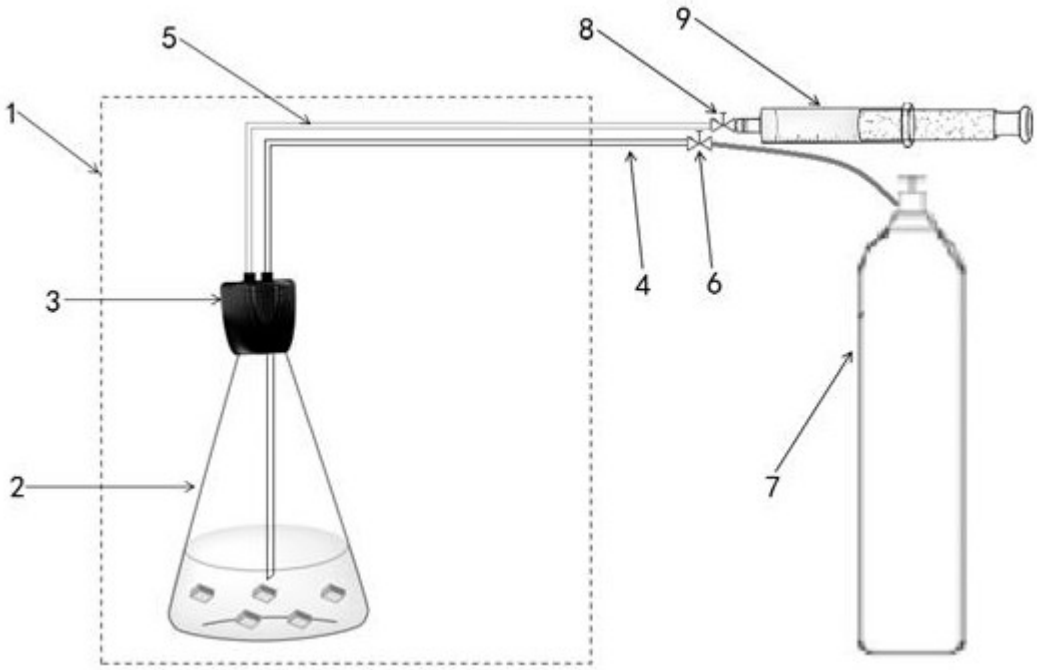


图1