



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105047376 B

(45)授权公告日 2017.12.15

(21)申请号 201510467468.6

(51)Int.Cl.

H01F 27/14(2006.01)

(22)申请日 2013.11.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105047376 A

(43)申请公布日 2015.11.11

(62)分案原申请数据

201310574281.7 2013.11.15

(73)专利权人 国网山东省电力公司青岛供电公司

(56)对比文件

CN 201780847 U, 2011.03.30,

CN 203134507 U, 2013.08.14,

CN 202501897 U, 2012.10.24,

CN 202042318 U, 2011.11.16,

CN 102832016 A, 2012.12.19,

JP 2013058527 A, 2013.03.28,

审查员 饶纯

地址 266003 山东省青岛市市南区刘家峡路17号

(72)发明人 胡东 郑强 张金良 张鹏 刘宁

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250

代理人 寇海侠

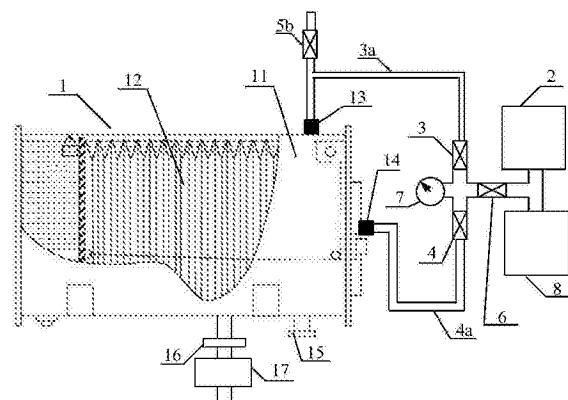
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

可调式变压器真空注油、检测系统

(57)摘要

本发明涉及一种可调式变压器真空注油、检测系统，包括波纹储油柜和抽真空装置；储油柜外壳与波纹管之间的腔室与排气口连通；波纹管的内腔与呼吸口连通；排气口通过第一连接管与抽真空装置密封连通；排气口抽真空阀门设置于第一连接管上，通过排气口抽真空阀门的开闭控制储油柜外壳与波纹管之间的腔室同抽真空装置之间是否连通；呼吸口通过第二连接管与抽真空装置密封连通；呼吸口抽真空阀门设置于第二连接管上，通过呼吸口抽真空阀门的开闭控制波纹管的内腔同抽真空装置之间是否连通；呼吸口和/或排气口还外接调节阀门的一端，调节阀门的另一端与空气连通，通过调节阀门的开闭控制呼吸口和/或排气口同空气是否连通。



1. 一种可调式变压器真空注油、检测系统,其特征在于,包括波纹储油柜(1)和抽真空装置(2);

所述波纹储油柜(1)的储油柜外壳(11)与波纹管(12)之间的腔室与排风口(13)连通;所述波纹管(12)的内腔与呼吸口(14)连通;

所述排风口(13)通过第一连接管(3a)与所述抽真空装置(2)密封连通;排风口抽真空阀门(3)设置于所述第一连接管(3a)上,通过所述排风口抽真空阀门(3)的开闭控制所述储油柜外壳(11)与所述波纹管(12)之间的腔室同所述抽真空装置(2)之间是否连通;

所述呼吸口(14)通过第二连接管(4a)与所述抽真空装置(2)密封连通;呼吸口抽真空阀门(4)设置于所述第二连接管(4a)上,通过所述呼吸口抽真空阀门(4)的开闭控制所述波纹管(12)的内腔同所述抽真空装置(2)之间是否连通;

在所述排风口(13)和所述呼吸口(14)中,仅所述呼吸口(14)外接有调节阀门(5a),所述调节阀门(5a)的一端与所述呼吸口(14)连通,所述调节阀门(5a)的另一端与空气连通,通过所述调节阀门(5a)的开闭控制所述呼吸口(14)同空气是否连通。

2. 根据权利要求1所述的可调式变压器真空注油、检测系统,其特征在于:

所述呼吸口(14)、所述第二连接管(4a)以及所述调节阀门(5a)的一端通过三通管接头密封连通。

3. 根据权利要求1所述的可调式变压器真空注油、检测系统,其特征在于,还包括:

总阀门(6),其一端与所述抽真空装置(2)密封连通,另一端分别与所述排风口抽真空阀门(3)和所述呼吸口抽真空阀门(4)密封连通,通过所述总阀门(6)的开闭控制所述排风口抽真空阀门(3)和所述呼吸口抽真空阀门(4)与所述抽真空装置(2)之间是否连通。

4. 根据权利要求3所述的可调式变压器真空注油、检测系统,其特征在于,还包括:

压力真空表(7),通过四通管件与所述排风口抽真空阀门(3)、所述呼吸口抽真空阀门(4)以及所述总阀门(6)密封连通。

5. 根据权利要求1所述的可调式变压器真空注油、检测系统,其特征在于:

所述第一连接管(3a)选用透明钢丝管。

6. 根据权利要求3或4所述的可调式变压器真空注油、检测系统,其特征在于,还包括:

充气装置(8),与所述总阀门(6)密封连通。

7. 根据权利要求6所述的可调式变压器真空注油、检测系统,其特征在于:

所述总阀门(6)、所述抽真空装置(2)以及所述充气装置(8)通过三通管接头密封连通。

可调式变压器真空注油、检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可调式变压器真空注油、检测系统。具体地说是一种适用于带有波纹储油柜的变压器的真空注油、检测系统。

背景技术

[0002] 储油柜俗称油枕，横放于变压器油箱上方，通过蝶阀和气体继电器与变压器的油箱相通。当变压器油受热膨胀时，变压器油由油箱流向储油柜；当变压器油遇冷收缩时，变压器油由储油柜流向油箱。因此，通过安装储油柜，可以补偿变压器油由于温度变化而产生的体积的膨胀或收缩，同时可以将变压器油与空气隔绝，是变压器安全运行的重要保护组件。传统的胶囊式储油柜和隔膜式储油柜，由于胶囊或者隔膜的机械强度低，使用时容易破裂造成漏油，而逐渐被波纹储油柜所取代。

[0003] 波纹储油柜，内置波纹管。所述波纹管内腔是与大气相通的气囊，其一端为自由伸缩的活动端，另一端通过焊接与波纹储油柜的端板固定。变压器油储存在储油柜外壳与波纹管外部之间，通过蝶阀和气体继电器与变压器的油箱连通。波纹管内部为空气，其固定的一端通过呼吸口与外界大气相通。储油柜外壳与波纹管之间的腔室通过排气口与外界空气连通。通常情况下，所述排气口关闭，所述呼吸口打开，当变压器油箱内的变压器油体积因温度升高而增大时，变压器油体积增量通过气体继电器和蝶阀进入储油柜外壳与波纹管之间的腔室内，使得腔室内的压力大于波纹管内空气的压力，进而将波纹管压缩，使得变压器油的体积增量转移至储油柜外壳与波纹管之间的腔室内。当波纹管受压时，其内腔的多余空气经呼吸口排出，使整个储油柜处于压力平衡状态。当变压器油箱内的变压器油体积因温度降低而缩小时，储油柜外壳与波纹管之间的腔室内的压力小于波纹管内腔空气的压力，在空气压力的作用下，波纹管伸长，将储存在储油柜外壳与波纹管之间的腔室中的部分变压器油送回到油箱中，使油箱始终充满变压器油。在波纹管伸长的过程中，外界空气经过呼吸口进入波纹管内腔补充压力，当油箱内的变压器油体积得到补偿后，波纹管停止伸长，整个储油柜又处于新的压力平衡状态。因此当变压器油随温度变化产生体积膨胀或收缩时，会促使波纹管压缩或拉伸，从而改变波纹储油柜油腔大小，实现在全密封条件下的体积补偿。

[0004] 为了能够有效地驱逐变压器中的气泡，提高变压器的绝缘水平，特别在纠集式线圈匝间电位差较大的情况下，为了防止气泡引起匝间击穿事故，对大型变压器都要真空注油。

[0005] 公开号为CN103123850A，发明名称为“一种变压器半真空注油装置及其工艺”的发明专利申请，公开了一种主要适用于带波纹储油柜的变压器的半真空注油装置及其工艺，具体方案为，将真空机组，变压器波纹储油柜的排气口和储油罐通过三通管控制阀门相互连通，注油前，关闭储油罐与三通管控制阀门之间的注油阀门，打开真空机组与三通管控制阀门之间的抽真空阀门，启动真空机组通过变压器波纹储油柜的排气口对变压器进行抽真空操作，在变压器内的真空度达到注油条件时，关闭抽真空阀门，打开注油阀门对变压器进

行真空注油。但这种操作方式,通过波纹储油柜的排气口对变压器进行抽真空操作,使得储油柜外壳与波纹管之间的腔室为真空,而波纹管内腔为空气,会使波纹管内腔压力远大于储油柜外壳与波纹管之间的腔室的压力,造成波纹管内外压力不平衡,易使波纹管过度拉伸导致变形。

发明内容

[0006] 为此,本发明所要解决的技术问题在于现有技术中,抽真空过程易造成波纹管内外压力不平衡,导致波纹管过度拉伸变形,从而提供一种抽真空过程中,能够使波纹管内外压力平衡的可调式变压器真空注油、检测系统。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案如下:

[0008] 本发明提供了一种可调式变压器真空注油、检测系统,包括波纹储油柜和抽真空装置;

[0009] 所述波纹储油柜的储油柜外壳与波纹管之间的腔室与排气口连通;所述波纹管的内腔与呼吸口连通;

[0010] 所述排气口通过第一连接管与所述抽真空装置密封连通;排气口抽真空阀门设置于所述第一连接管上,通过所述排气口抽真空阀门的开闭控制所述储油柜外壳与所述波纹管之间的腔室同所述抽真空装置之间是否连通;

[0011] 所述呼吸口通过第二连接管与所述抽真空装置密封连通;呼吸口抽真空阀门设置于所述第二连接管上,通过所述呼吸口抽真空阀门的开闭控制所述波纹管的内腔同所述抽真空装置之间是否连通;

[0012] 所述呼吸口和/或所述排气口还外接调节阀门的一端,所述调节阀门的另一端与空气连通,通过所述调节阀门的开闭控制所述呼吸口和/或所述排气口同空气是否连通。

[0013] 本发明所述的可调式变压器真空注油、检测系统,所述调节阀门包括第一调节阀门和/或第二调节阀门;

[0014] 所述第一调节阀门的一端与所述呼吸口连通,所述第一调节阀门的另一端与空气连通,通过所述第一调节阀门的开闭控制所述呼吸口同空气是否连通;

[0015] 所述第二调节阀门的一端与所述排气口连通,所述第二调节阀门的另一端与空气连通,通过所述第二调节阀门的开闭控制所述排气口同空气是否连通。

[0016] 本发明所述的可调式变压器真空注油、检测系统,所述呼吸口、所述第二连接管以及所述第一调节阀门的一端通过三通管接头密封连通和/或所述排气口、所述第一连接管以及所述第二调节阀门的一端通过三通管接头密封连通。

[0017] 本发明所述的可调式变压器真空注油、检测系统,还包括:

[0018] 总阀门,其一端与所述抽真空装置密封连通,另一端分别与所述排气口抽真空阀门和所述呼吸口抽真空阀门密封连通,通过所述总阀门的开闭控制所述排气口抽真空阀门和所述呼吸口抽真空阀门与所述抽真空装置之间是否连通。

[0019] 本发明所述的可调式变压器真空注油、检测系统,还包括:

[0020] 压力真空表,通过四通管件与所述排气口抽真空阀门、所述呼吸口抽真空阀门以及所述总阀门密封连通。

[0021] 本发明所述的可调式变压器真空注油、检测系统,所述第一连接管选用透明钢丝

管。

[0022] 本发明所述的可调式变压器真空注油、检测系统,还包括:

[0023] 充气装置,与所述总阀门密封连通。

[0024] 本发明所述的可调式变压器真空注油、检测系统,所述总阀门、所述抽真空装置以及所述充气装置通过三通管接头密封连通。

[0025] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0026] (1) 本发明提供了一种可调式变压器真空注油、检测系统,包括波纹储油柜和抽真空装置;所述波纹储油柜的储油柜外壳与波纹管之间的腔室与排气口连通;所述波纹管的内腔与呼吸口连通;所述排气口通过第一连接管与所述抽真空装置密封连通;排气口抽真空阀门设置于所述第一连接管上,通过所述排气口抽真空阀门的开闭控制所述储油柜外壳与所述波纹管之间的腔室同所述抽真空装置之间是否连通;所述呼吸口通过第二连接管与所述抽真空装置密封连通;呼吸口抽真空阀门设置于所述第二连接管上,通过所述呼吸口抽真空阀门的开闭控制所述波纹管的内腔同所述抽真空装置之间是否连通;所述呼吸口和/或所述排气口还外接调节阀门的一端,所述调节阀门的另一端与空气连通,通过所述调节阀门的开闭控制所述呼吸口和/或所述排气口同空气是否连通。

[0027] 抽真空时,关闭所述调节阀门,打开所述排气口抽真空阀门和所述呼吸口抽真空阀门,对波纹储油柜进行抽真空操作,因为所述波纹储油柜通过气体继电器和蝶阀与变压器连通,进而能够完成对整个变压器的抽真空操作。因为是同时对排气口和呼吸口进行抽真空操作,因此,储油柜外壳与波纹管之间的腔室以及波纹管内腔均处于真空状态,使得波纹管内外压力平衡,避免了对波纹管过度拉伸,造成不可恢复性损伤。抽真空至规定值后还需保持2小时。在变压器的真空度符合要求后,即可通过注油口向变压器注入变压器油。

[0028] 作为一种可选的实施方式,所述调节阀门包括第一调节阀门和/或第二调节阀门;所述第一调节阀门的一端与所述呼吸口连通,所述第一调节阀门的另一端与空气连通,通过所述第一调节阀门的开闭控制所述呼吸口同空气是否连通;所述第二调节阀门的一端与所述排气口连通,所述第二调节阀门的另一端与空气连通,通过所述第二调节阀门的开闭控制所述排气口同空气是否连通。

[0029] 在变压器真空注油后,对于只包括第一调节阀门的情况,若变压器中的油量低于设定值,则关闭排气口抽真空阀门,打开呼吸口抽真空阀门同时关闭第一调节阀门,继续对波纹管内腔进行抽真空操作,使得波纹管外部压力大于其内腔压力,波纹管被压缩,从而增大对变压器的注油量;若变压器中的油量高于设定值,则打开排气口抽真空阀门,关闭呼吸口抽真空阀门,同时适当调节第一调节阀门放入部分空气以降低波纹管内腔的真空度,使得波纹管内腔的压力大于波纹管外部的压力,波纹管被拉伸,从而降低对变压器的注油量。对于只包括第二调节阀门的情况,若变压器中的油量低于设定值,则关闭排气口抽真空阀门,打开呼吸口抽真空阀门,同时适当调节第二调节阀门放入部分空气以降低储油柜外壳与波纹管之间的腔室中的真空度,使得波纹管外部压力大于其内腔压力,波纹管被压缩,从而增大对变压器的注油量;若变压器中的油量高于设定值,则关闭呼吸口抽真空阀门,打开排气口抽真空阀门同时关闭第二调节阀门,继续对储油柜外壳与波纹管之间的腔室抽真空,使得波纹管内腔的压力大于波纹管外部的压力,波纹管被拉伸,从而降低对变压器的注油量。对于既包括第一调节阀门又包括第二调节阀门的情况,若变压器中的油量低于设定

值，则关闭排气口抽真空阀门，此时第一调节阀门真空注油后一直保持关闭状态，调节第二调节阀门放入部分空气以降低储油柜外壳与波纹管之间的腔室中的真空度，使得波纹管外部压力大于其内腔压力，波纹管被压缩，从而增大对变压器的注油量；若变压器中的油量高于设定值，则关闭呼吸口抽真空阀门，此时第二调节阀门真空注油后一直保持关闭状态，调节第一调节阀门放入部分空气以降低波纹管内腔的真空度，使得波纹管内腔的压力大于波纹管外部的压力，波纹管被拉伸，从而降低对变压器的注油量。因此，本发明所述的可调式变压器真空注油、检测系统，能够通过调节调节阀门，使变压器的注油量接近设定值。变压器注油量调节好后，打开调节阀门，使波纹管内部恢复常压，真空注油操作全部结束。

[0030] (2) 本发明所述的可调式变压器真空注油、检测系统，所述呼吸口、所述第二连接管以及所述第一调节阀门的一端通过三通管接头密封连通和/或所述排气口、所述第一连接管以及所述第二调节阀门的一端通过三通管接头密封连通。因为三通管接头有三个连通的连接头，可以很方便的实现所述呼吸口、所述第二连接管以及所述调节阀门的一端之间的密封连通和/或所述排气口、所述第一连接管以及所述第二调节阀门的一端通过三通管接头密封连通。

[0031] (3) 本发明所述的可调式变压器真空注油、检测系统，还包括：总阀门，其一端与所述抽真空装置密封连通，另一端分别与所述排气口抽真空阀门和所述呼吸口抽真空阀门密封连通，通过所述总阀门的开闭控制所述排气口抽真空阀门和所述呼吸口抽真空阀门与所述抽真空装置之间是否连通。通过设置总阀门，可以同排气口抽真空阀门共同作用，防止变压器油从第一连接管进入抽真空装置，造成抽真空装置的损坏，实现了双保险控制。

[0032] (4) 本发明所述的可调式变压器真空注油、检测系统，还包括：压力真空表，通过四通管件与所述排气口抽真空阀门、所述呼吸口抽真空阀门以及所述总阀门密封连通。因为四通管件有四个相互连接的连接头，因此可以实现所述压力真空表、所述排气口抽真空阀门、所述呼吸口抽真空阀门以及所述总阀门之间的密封连通，操作人员通过读取压力真空表，即可获取变压器的真空度，进而对是否继续对变压器进行抽真空操作做出准确判定。另外，所述压力真空表、所述排气口抽真空阀门、所述呼吸口抽真空阀门以及所述总阀门通过四通管件密封连通，组合成了一个阀门组件，在实际应用过程中，便于推广和流通。

[0033] (5) 本发明所述的可调式变压器真空注油、检测系统，所述第一连接管选用透明钢丝管。所述透明钢丝管是内嵌钢丝骨架的PVC软管，无毒、透明、强度高，耐腐蚀，流体输送可见，因此，在真空注油操作中，操作人员可以很容易的观察到变压器油是否进入第一连接管，若观察到变压器油进入第一连接管，会迅速关闭排气口抽真空阀门和总阀门，避免变压器油进入抽真空装置对其造成损伤。

[0034] (6) 本发明所述的可调式变压器真空注油、检测系统，还包括：充气装置，与所述总阀门密封连通。作为一种可选的实施方式，所述总阀门、所述抽真空装置以及所述充气装置通过三通管接头密封连通。

[0035] 当真空注油操作结束后，关闭排气口抽真空阀门、调节阀门以及抽真空装置，打开呼吸口抽真空阀门和总阀门，因为充气装置通过三通管接头与总阀门密封连通，因此，通过总阀门和呼吸口抽真空阀门即可向波纹管内腔加压，使波纹管内外压力不平衡，向外拉伸，进而对变压器加压，便于对变压器进行承压试漏检测。因此，本发明提供了一种集抽真空、注油量调节以及承压试漏检测于一体的可调式变压器真空注油、检测系统，减少了拆卸工

作量,提高了工作效率。

附图说明

[0036] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0037] 图1是本发明所述只有第一调节阀门的可调式变压器真空注油、检测系统的结构示意图;

[0038] 图2是本发明所述只有第二调节阀门的可调式变压器真空注油、检测系统的结构示意图;

[0039] 图3是本发明所述既有第一调节阀门又有第二调节阀门的可调式变压器真空注油、检测系统的结构示意图。

[0040] 图中附图标记表示为:1-波纹储油柜,2-抽真空装置,3-排气口抽真空阀门,4-呼吸口抽真空阀门,5a-第一调节阀门,5b-第二调节阀门,6-总阀门,7-压力真空表,8-充气装置,11-储油柜外壳,12-波纹管,13-排气口,14-呼吸口,15-注油口,16-蝶阀,17-气体继电器,3a-第一连接管,4a-第二连接管。

具体实施方式

[0041] 实施例1

[0042] 本实施例提供了一种可调式变压器真空注油、检测系统,如图1、图2、图3所示,包括波纹储油柜1和抽真空装置2。

[0043] 所述波纹储油柜1的储油柜外壳11与波纹管12之间的腔室与排气口13连通;所述波纹管12的内腔与呼吸口14连通。

[0044] 所述排气口13通过第一连接管3a与所述抽真空装置2密封连通;排气口抽真空阀门3设置于所述第一连接管3a上,通过所述排气口抽真空阀门3的开闭控制所述储油柜外壳11与所述波纹管12之间的腔室同所述抽真空装置2之间是否连通。

[0045] 所述呼吸口14通过第二连接管4a与所述抽真空装置2密封连通;呼吸口抽真空阀门4设置于所述第二连接管4a上,通过所述呼吸口抽真空阀门4的开闭控制所述波纹管12的内腔同所述抽真空装置2之间是否连通。

[0046] 所述呼吸口14和/或所述排气口13还外接调节阀门的一端,所述调节阀门的另一端与空气连通,通过所述调节阀门的开闭控制所述呼吸口14和/或所述排气口13同空气是否连通。

[0047] 所述抽真空装置2可以选用真空泵。抽真空时,关闭所述调节阀门,打开所述排气口抽真空阀门3和所述呼吸口抽真空阀门4,对波纹储油柜1进行抽真空操作,因为所述波纹储油柜1通过气体继电器17和蝶阀16与变压器连通,进而能够完成对整个变压器的抽真空操作。因为是同时对排气口13和呼吸口14进行抽真空操作,因此,储油柜外壳11与波纹管12之间的腔室以及波纹管12内腔均处于真空状态,使得波纹管12内外压力平衡,避免了由于对波纹管12过度拉伸造成的不可恢复性损伤。抽真空至规定值后还需保持2小时(不同电压等级的变压器保持时间要求有所不同,一般抽真空时间为抽真空后保持时间的三分之一到二分之一之间),若静置后,真空度符合注油的要求,则以3吨/小时-5吨/小时的速度将变压

器油注入变压器，直至气体继电器的油面可见，并继续抽真空保持4小时以上，确保变压器绕组中的气泡很好的析出且真空度保持良好，说明变压器油箱同波纹储油柜1的密封性良好，可以往波纹储油柜1继续注油。波纹储油柜1的侧面设有油位计，可以通过油位计获取变压器的注油量。若变压器的注油量达到预设值，则停止注油。

[0048] 作为一种可选的实施方式，本实施例所述的可调式变压器真空注油、检测系统，所述调节阀门包括第一调节阀门5a和/或第二调节阀门5b。

[0049] 所述第一调节阀门5a的一端与所述呼吸口14连通，所述第一调节阀门5a的另一端与空气连通，通过所述第一调节阀门5a的开闭控制所述呼吸口14同空气是否连通。

[0050] 所述第二调节阀门5b的一端与所述排气口13连通，所述第二调节阀门5b的另一端与空气连通，通过所述第二调节阀门5b的开闭控制所述排气口13同空气是否连通。

[0051] 在变压器真空注油后，如图1所示，对于只包括第一调节阀门5a的情况，若变压器中的油量低于设定值，则关闭排气口抽真空阀门3，打开呼吸口抽真空阀门4同时第一调节阀门5a保持关闭状态，继续对波纹管12内腔进行抽真空操作，在新注入的变压器油的推动下，波纹管12被压缩，当波纹管12的内外压力重新处于平衡状态时，注油停止，从而增大了对变压器的注油量；若变压器中的油量高于设定值，则打开排气口抽真空阀门3，关闭呼吸口抽真空阀门4，同时适当调节第一调节阀门5a，放入部分空气以降低波纹管12内腔的真空度，使得波纹管12内腔的压力大于波纹管12外部的压力，波纹管12被拉伸，从而降低对变压器的注油量。

[0052] 如图2所示，对于只包括第二调节阀门5b的情况，若变压器中的油量低于设定值，则关闭排气口抽真空阀门3，打开呼吸口抽真空阀门4，同时适当调节第二调节阀门5b，放入部分空气以降低储油柜外壳11与波纹管12之间的腔室中的真空度，使得波纹管12外部压力大于其内腔压力，波纹管12被压缩，从而增大对变压器的注油量；若变压器中的油量高于设定值，则关闭呼吸口抽真空阀门4，打开排气口抽真空阀门3同时关闭第二调节阀门5b，继续对储油柜外壳11与波纹管12之间的腔室抽真空，使得波纹管12内腔的压力大于波纹管12外部的压力，波纹管12被拉伸，从而降低对变压器的注油量。

[0053] 如图3所示，对于既包括第一调节阀门5a又包括第二调节阀门5b的情况，若变压器中的油量低于设定值，则关闭排气口抽真空阀门3，打开呼吸口抽真空阀门4，继续对波纹管12的内腔抽真空，此时第一调节阀门5a真空注油后一直保持关闭状态，调节第二调节阀门5b放入部分空气以降低储油柜外壳11与波纹管12之间的腔室中的真空度，使得波纹管12外部压力大于其内腔压力，波纹管12被压缩，从而增大对变压器的注油量；若变压器中的油量高于设定值，则关闭呼吸口抽真空阀门4，打开排气口抽真空阀门3，此时第二调节阀门5b真空注油后一直保持关闭状态，继续对储油柜外壳11和波纹管12之间的腔室抽真空，调节第一调节阀门5a放入部分空气以降低波纹管12内腔的真空度，使得波纹管12内腔的压力大于波纹管12外部的压力，波纹管12被拉伸，从而降低对变压器的注油量。

[0054] 上述三种调节方式，均可以通过调节波纹管12的内外压力，控制波纹管12拉伸或者收缩，来实现对变压器注油量的调节。其中，最优选的方案为只包括第一调节阀门5a的情况，因为第一调节阀门5a只同波纹管12内腔和外界空气连通，而波纹管12的内腔同波纹储油柜中的变压器油是不相接触的，可以确保当空气进入波纹管12的内腔时，不与变压器油相接触，避免了空气对变压器油的污染。

[0055] 本实施例所述的可调式变压器真空注油、检测系统,能够通过调节调节阀门,对变压器的注油量进行微调,使变压器的注油量更为接近设定值。变压器注油量调节好后,打开调节阀门,使波纹管12内部恢复常压,真空注油操作全部结束。

[0056] 作为一种可选的实施方式,如图1、图2、图3所示,本实施例所述的可调式变压器真空注油、检测系统,所述呼吸口14、所述第二连接管4a以及所述第一调节阀门5a的一端通过三通管接头密封连通和/或所述排气口13、所述第一连接管3a以及所述第二调节阀门5b的一端通过三通管接头密封连通。

[0057] 因为三通管接头有三个连通的连接头,可以很方便的实现所述呼吸口、所述第二连接管以及所述调节阀门的一端之间的密封连通和/或所述排气口、所述第一连接管以及所述第二调节阀门的一端通过三通管接头密封连通。

[0058] 实施例2

[0059] 在实施例1的基础上,本实施例所述的可调式变压器真空注油、检测系统,如图1、图2、图3所示,还包括:

[0060] 总阀门6,其一端与所述抽真空装置2密封连通,另一端分别与所述排气口抽真空阀门3和所述呼吸口抽真空阀门4密封连通,通过所述总阀门6的开闭控制所述排气口抽真空阀门3和所述呼吸口抽真空阀门4与所述抽真空装置2之间是否连通。

[0061] 通过设置总阀门6,可以同排气口抽真空阀门3共同作用,防止真空注油时,变压器油从第一连接管3a进入抽真空装置2,造成抽真空装置2的损坏,实现了双保险控制。

[0062] 作为一种优选的实施方式,本实施例所述的可调式变压器真空注油、检测系统,还包括:

[0063] 压力真空表7,通过四通管件与所述排气口抽真空阀门3、所述呼吸口抽真空阀门4以及所述总阀门6密封连通。

[0064] 因为四通管件有四个相互连接的连接头,因此可以实现所述压力真空表7、所述排气口抽真空阀门3、所述呼吸口抽真空阀门4以及所述总阀门6之间的密封连通,操作人员通过读取压力真空表,即可获取变压器的真空气度,进而对是否继续对变压器进行抽真空操作做出准确判定。另外,所述压力真空表7、所述排气口抽真空阀门3、所述呼吸口抽真空阀门4以及所述总阀门6通过四通管件密封连通,组合成了一个阀门组件,在实际应用过程中,便于推广和流通。

[0065] 作为一种优选的实施方式,本实施例所述的可调式变压器真空注油、检测系统,所述第一连接管3a选用透明钢丝管。

[0066] 所述透明钢丝管是内嵌钢丝骨架的PVC软管,无毒、透明、强度高,耐腐蚀,流体输送可见,因此,在真空注油操作中,操作人员可以很容易的观察到变压器油是否进入第一连接管3a,若观察到变压器油进入第一连接管3a,会迅速关闭排气口抽真空阀门3和总阀门6,避免变压器油进入抽真空装置2对其造成损伤。

[0067] 实施例3

[0068] 在实施例1或实施例2的基础上,本实施例所述的可调式变压器真空注油、检测系统,如图1、图2、图3所示,还包括:

[0069] 充气装置8,与所述总阀门6密封连通。

[0070] 所述充气装置8可以选用充气泵。

[0071] 作为一种可选的实施方式,本实施例所述的可调式变压器真空注油、检测系统,所述总阀门6、所述抽真空装置2以及所述充气装置8通过三通管接头密封连通。

[0072] 当真空注油操作结束后,关闭排气口抽真空阀门3、调节阀门以及抽真空装置2,打开呼吸口抽真空阀门4和总阀门6,因为充气装置8通过三通管接头与总阀门6密封连通,因此,开启充气装置8,通过总阀门6和呼吸口抽真空阀门4即可向波纹管12内腔加气压,使波纹管12内外压力不平衡,向外拉伸,进而对变压器加压。一般加气压至0.035pa后,关闭总阀门6,停止充气。保持12小时,若无渗漏和异常,说明承压试漏合格。因此,本实施例提供了一种集抽真空、注油量调节以及承压试漏检测于一体的可调式变压器真空注油、检测系统,减少了拆卸工作量,提高了工作效率。

[0073] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之中。

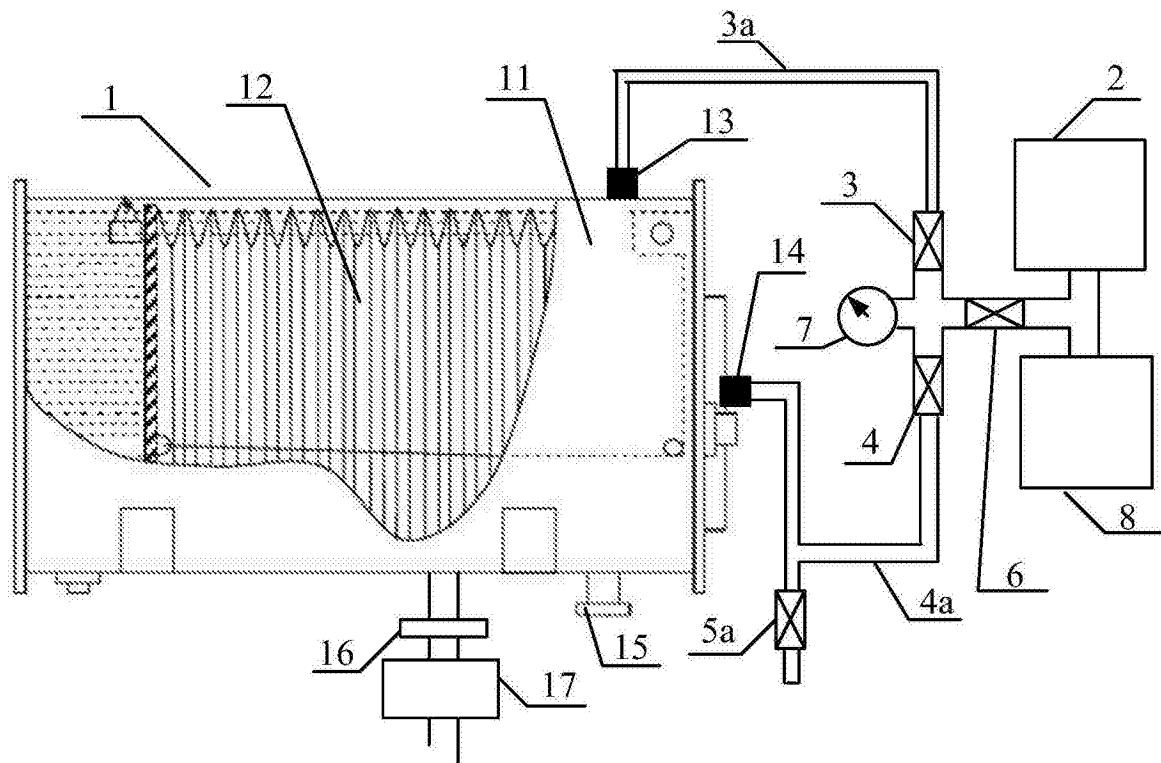


图1

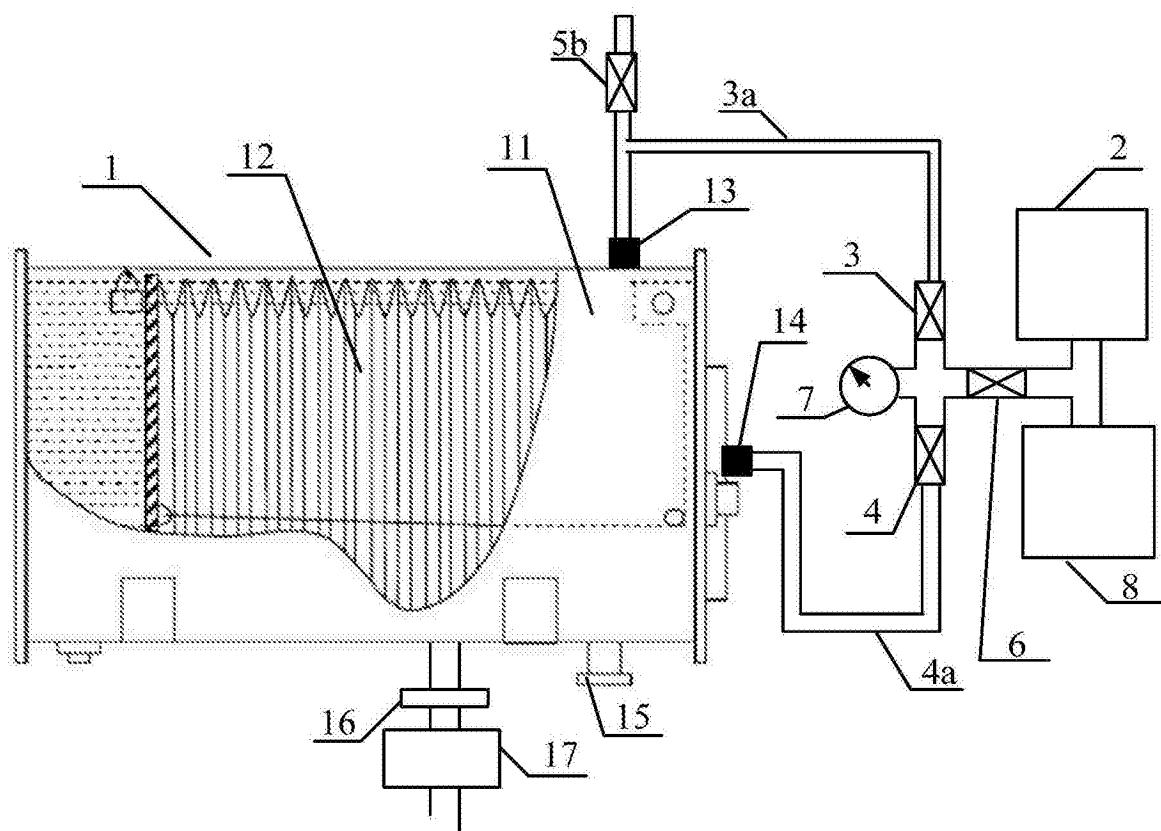


图2

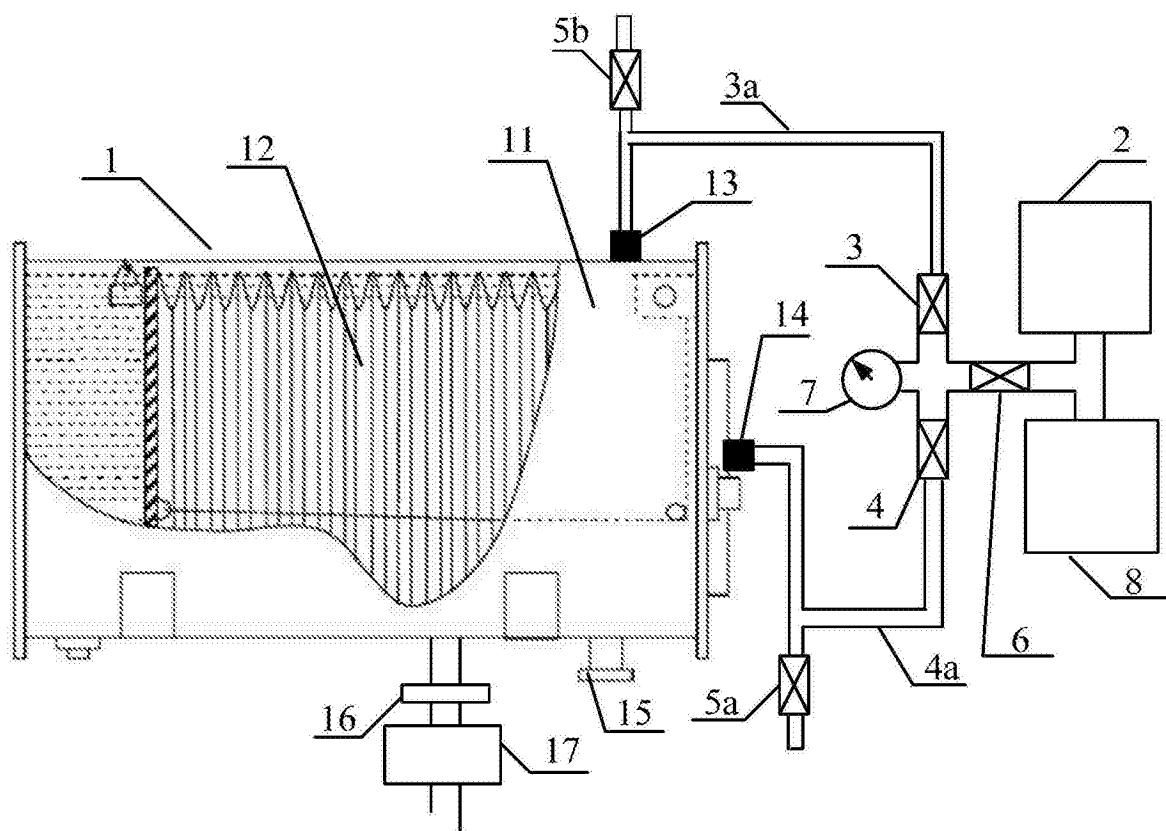


图3