



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105675359 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201410668956. 9

(22) 申请日 2014. 11. 20

(71) 申请人 上海上计群力分析仪器有限公司

地址 201107 上海市闵行区鸣嘉路 191 号第一幢二层 B 区

(72) 发明人 丁一

(74) 专利代理机构 上海晨皓知识产权代理事务所 (普通合伙) 31260

代理人 成丽杰

(51) Int. Cl.

G01N 1/28(2006. 01)

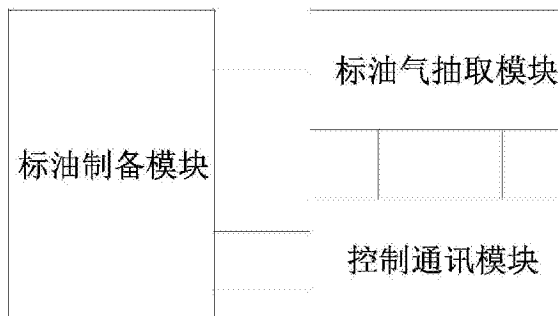
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

变压器油标油制备设备及制备方法

(57) 摘要

本发明涉一种变压器油标油制备设备,包含标油制备模块、与标油制备模块连接的标准气抽取模块;其中,标油制备模块具有清油进口管和标油出口管,标准气抽取模块具有标气进口管、标气出口管和向标油制备模块输送标准气的标气充气管;变压器油标油制备设备还包含:分别与标油制备模块和标准气抽取模块的信号驱动端连接的控制通信模块。同现有技术相比,可通过控制通讯模块分别对标准气抽取模块和标油制备模块进行控制,以完成从标准气的抽取、清油的抽取再到油气混合,以此实现前期标油的制作,工作人员可将前期制作的标油进行保存,以保证油品,确保了一段时间内的不同场合下抽取的标油测试结果能够保持一致,解决了因人工采油所带来的不确定性。



1. 一种变压器油标油制备设备,其特征在于:包含标油制备模块、与上述标油制备模块连接的标准气抽取模块;

其中,上述标油制备模块具有一个清油进口管和一个标油出口管,上述标准气抽取模块具有一个标气进口管、一个标气出口管和一个向上述标油制备模块输送标准气的标气充气管;

上述变压器油标油制备设备还包含:分别与上述标油制备模块的信号驱动端和上述标准气抽取模块的信号驱动端连接的控制通信模块。

2. 根据权利要求 1 所述的变压器油标油制备设备,其特征在于:上述标油制备模块包含一个带有所述清油进口管和上述标油出口管的油缸,设置在上述清油进口管上的进油开关阀、设置在上述标油出口管上的出油开关阀、设置在上述油缸上的气体排放阀、设置在上述油缸内的搅拌装置和设置在上述油缸上的加热装置。

其中,上述进油开关阀、上述出油开关阀、上述气体排放阀、上述搅拌装置和上述加热装置均连接上述控制通信模块。

3. 根据权利要求 2 所述的标油制备方法,其特征在于:上述搅拌装置为电磁搅拌装置。

4. 根据权利要求 2 所述的变压器油标油制备设备,其特征在于:上述标油制备模块还包含设置在上述油缸底部用于调节上述油缸高度的第一滚珠丝杠、连接上述第一滚珠丝杠用于驱动上述第一滚珠丝杠进行回转的第一电机;

其中,上述第一电机与上述控制通信模块进行连接。

5. 根据权利要求 4 所述的变压器油标油制备设备,其特征在于:上述标油制备模块还包含设置在上述油缸下方的第一激光测距装置、设置在上述油缸底部用于将上述第一激光测距装置射出的光线进行反射的第一反射镜;

其中,上述第一激光测距装置和上述第一反射镜相对设置,且上述第一激光测距装置与控制通信模块进行连接。

6. 根据权利要求 1 所述的变压器油标油制备设备,其特征在于:上述标准气抽取模块包含一个带有所述标气进口管、上述标气出口管和上述标气充气管的气缸、设置在上述标气进口管上的进气开关阀、设置在上述标气出口管上的出气开关阀、设置在上述标气充气管上的充气开关阀、与上述气缸进行连接的大气平衡装置;

其中,上述进气开关阀、上述出气开关阀、上述充气开关阀和上述大气平衡装置均连接上述控制通信模块。

7. 根据权利要求 6 所述的变压器油标油制备设备,其特征在于:上述标准气抽取模块还包含设置在上述气缸底部用于调节上述气缸高度的第二滚珠丝杠、连接上述第二滚珠丝杠用于驱动上述第二滚珠丝杠进行回转的第二电机;

其中,上述第二电机连接上述控制通信模块。

8. 根据权利要求 7 所述的变压器油标油制备设备,其特征在于:上述标准气抽取模块还包含设置在上述气缸下方的第二激光测距装置、设置在上述气缸底部用于将上述第二激光测距装置射出的光线进行反射的第二反射镜;

其中,上述第二激光测距装置与上述第二反射镜相对设置,且上述第二激光测距装置与上述控制通信模块进行连接。

9. 一种如权利要求 1 至 8 中任意一项所述的变压器油标油制备设备的标油制备方法,

其特征在于：采用如下步骤：

S1、所述标油制备模块抽取清油的步骤；

S2、所述标准气抽取模块抽取标准气，并将抽取到的标准气输送至所述标油制备模块内的步骤；

S3、所述标油制备模块进行油气混合，完成标油制备的步骤；

其中，所述步骤 S1 至步骤 S3 均由所述控制通讯模块进行控制。

10. 根据权利要求 9 所述的标油制备方法，其特征在于：所述标油制备模块包含一个带有清油进口管和标油出口管的油缸、设置在所述清油进口管上的进油开关阀、设置在标油出口管上的出油开关阀、设置在所述油缸上的气体排放阀、设置在所述油缸内的搅拌装置和设置在所述油缸上的加热装置；

其中，所述进油开关阀、所述出油开关阀、所述气体排放阀、所述搅拌装置和所述加热装置均连接所述控制通信模块；

所述标准气抽取模块包含一个带有标气进口管、标气出口管和标气充气管的气缸、设置在所述标气进口管上的进气开关阀、设置在所述标气出口管上的出气开关阀、设置在所述标气充气管上的充气开关阀、与所述气缸进行连接的大气平衡装置；

其中，所述进气开关阀、所述出气开关阀、所述充气开关阀和所述大气平衡装置均连接所述控制通信模块。

11. 根据权利要求 10 所述的标油制备方法，其特征在于：

在所述步骤 S1 中，所述标油制备模块采用以下方式抽取清油：

所述控制通信模块打开所述进油开关阀，使清油通过所述清油进口管注入所述油缸内；

在注入所述油缸内的清油油量达到预设油量时，所述控制通信模块关闭所述进油开关阀，并在预设时间后打开所述气体排放阀，排出所述油缸中的多余空气，完成清油的抽取。

12. 根据权利要求 10 所述的标油制备方法，其特征在于：

在所述步骤 S2 中，所述标准气抽取模块采用以下方式抽取标准气，并将抽取到的标准气输送至所述标油制备模块中：

所述控制通信模块打开所述进气开关阀，使标准气通过所述标气进口管注入所述气缸内；

在所述气缸内的标准气体积达到预设体积时，所述控制通信模块关闭所述进气开关阀，并在预设时间后打开所述大气平衡装置，由所述大气平衡装置对所述气缸内的标准气与外部大气进行平衡；

在所述气缸中的标准气平衡后，所述控制通信模块关闭所述大气平衡装置，并同时打开所述充气开关阀，使所述气缸通过标气充气管对所述油缸进行注气，直至将气缸中的全部标准气注入油缸中。

13. 根据权利要求 10 所述的标油制备方法，其特征在于：在所述步骤 S3 中，所述标油制备模块采用以下方式进行油气混合：

在所述标准气全部注入所述油缸内后，所述控制通讯模块在预设时间内同时打开所述加热装置和搅拌装置，由所述加热装置和所述搅拌装置对注入所述油缸内的清油和标准气进行加热和搅拌，完成油气混合，制得标油。

14. 根据权利要求 11 所述的标油制备方法,其特征在于:所述油缸上还设有一个用于检测所述油缸缸内压力的压力传感器,所述压力传感器连接所述控制通讯模块;

其中,所述控制通讯模块在所述加热装置和所述搅拌装置对注入所述油缸内的清油和标准气进行加热和搅拌时,打开所述压力传感器,所述压力传感器将检测到的缸内压力值上传给所述控制通讯模块,在所述控制通讯模块收到的压力值大于预设的压力值时,所述控制通讯模块打开所述气体排放阀,直到所述控制通讯模块收到的压力值小于或等于预设的压力值时关闭所述气体排放阀。

15. 根据权利要求 10 所述的标油制备方法,其特征在于:在所述步骤 S1 之前还包含如下步骤:

对所述标油制备模块的油缸进行清洗的步骤,并采用以下方式:

将清油从所述清油进口管注入所述油缸内,随后将注入所述油缸内的清油从标油出口管排出,反复 N 次;其中,所述 N 为自然数。

16. 根据权利要求 10 所述的标油制备方法,其特征在于:在所述步骤 S2 之前还包含如下步骤:

对所述标准气抽取模块的气缸进行清洗的步骤,并采用以下方式:

将标准气从所述标气进口管注入所述气缸内,随后将注入所述气缸内的标准气从所述标气出口管排出,反复 M 次;其中,所述 M 为自然数。

变压器油标油制备设备及制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉一种变压器油标油制备设备,具体的说是一种变压器油标油制备及制备方法。

背景技术

[0002] 随着国家对大型电力变压器设备安全的越加重视,不少厂家相继生产了电力变压器油中气体在线监测仪器,从而陆续取代实验室变压器油中溶解气测试设备。虽然电力变压器油中气体在线检测仪器可以实现复杂现场换进下无人值守,全自动、不间断运行等相关优势。但人们同时对该仪器的分析灵敏度、重复性等指标,是否能与原先实验室变压器油中溶解气测试结果一致或有可比性产生质疑。

[0003] 为了解除这些顾虑,许多生产厂商提供了两种方案,用来解决在线仪器与实验室仪器的分析结果可对比性:第一种,是采用国家标准气体分别对在线仪器和实验室仪器做分析测试,从而分别得出分析报告做相应比对。第二种,是对在线仪器所检测的变压器油进行抽样,随后带回实验室进行测试,得出分析报告再与在线仪器分析报告进行相应比对。虽然两种方案都有可行性,但也存在一些问题。

[0004] 采用方案一时,虽说两台仪器使用同一种标准气体进行测试,但这种测试只能证明仪器的某些功能存在对比性,因为在此项测试中,变压器油脱气环节并不参与其中,而此项设备的性能往往在整个仪器中起到很大的比重。而采用方案二时,由于是实地抽取检测设备的油样进行测试,所以这此种方法使得在线仪器与实验室仪器在正常运行下进行测试,从而避免方案一的局部测试所带来的不确定性,但是在实时采油过程中,难以保证油的品质,在采油、存油、运油过程中,都有可能对油样进行破坏,从而导致实验室测试出的结果与在线仪器结果相差很大,难以对比。

[0005] 所以,为了完善方案二所带来的问题,需要提供一种变压器油标油制备装置。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种变压器油标油制备装置,以实现前期标油的制作,并对其进行保存,确保在一段时间内的不同场合下抽取的标油测试结果能够保持一致,从而解决了因人工采油所带来的不确定性。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明的实施方式提供了一种变压器油标油制备设备,包含标油制备模块、与所述标油制备模块连接的标准气抽取模块;

[0008] 其中,所述标油制备模块具有一个清油进口管和一个标油出口管,所述标准气抽取模块具有一个标气进口管、一个标气出口管和一个向所述标油制备模块输送标准气的标气充气管;

[0009] 所述变压器油标油制备设备还包含:分别与所述标油制备模块和所述标准气抽取模块的信号驱动端连接的控制通信模块。

[0010] 另外,本发明的实施方式还提供了一种如上所述的变压器油标油制备设备的标油

制备方法,采用如下步骤:

[0011] S1、所述标油制备模块抽取清油的步骤;

[0012] S2、所述标准气抽取模块抽取标准气,并将抽取到的标准气输送至所述标油制备模块内的步骤;

[0013] S3、所述标油制备模块进行油气混合,完成标油制备的步骤;

[0014] 其中,所述步骤 S1 至步骤 S3 均由所述控制通讯模块进行控制。

[0015] 本发明的实施方式相对于现有技术而言,由于标油制备设备是由标油制备模块、标准气抽取模块和控制通信模块组成,使得整个标油制备设备在工作时,可通过控制通讯模块分别对标准气抽取模块和标油制备模块进行控制,以完成从标准气的抽取、清油的抽取再到油气混合的步骤,以此实现前期标油的制作。在实际的应用过程中,工作人员可对前期制作的标油进行保存,以保证油品,从而确保了在一段时间内的不同场合下抽取的标油测试结果能够保持一致,解决了因人工采油所带来的不确定性,并且还可通过制作不同浓度的标油样品,能够对在线仪器的测试性能做更完善的测试。

[0016] 进一步的,所述标油制备模块包含一个带有所述清油进口管和所述标油出口管的油缸,设置在所述清油进口管上的进油开关阀、设置在所述标油出口管上的出油开关阀、设置在所述油缸上的气体排放阀、设置在所述油缸内的搅拌装置和设置在所述油缸上的加热装置。其中,所述进油开关阀、所述出油开关阀、所述气体排放阀、所述搅拌装置和所述加热装置均连接所述控制通信模块。

[0017] 而所述标准气抽取模块包含一个带有所述标气进口管、所述标气出口管和所述标气充气管的气缸、设置在所述标气进口管上的进气开关阀、设置在所述标气出口管上的出气开关阀、设置在所述标气充气管上的充气开关阀、与所述气缸进行连接的大气平衡装置;其中,所述进气开关阀、所述出气开关阀、所述充气开关阀和所述大气平衡装置均连接所述控制通信模块。

[0018] 并且,在所述步骤 S1 中,所述标油制备模块采用以下方式抽取清油,具体为:所述控制通信模块打开所述进油开关阀,使清油通过所述清油进口管注入所述油缸内;在注入所述油缸内的清油油量达到预设油量时,所述控制通信模块关闭所述进油开关阀,并在预设时间后打开所述气体排放阀,排出所述油缸中多余的空气,完成清油的抽取。

[0019] 而在所述步骤 S2 中,所述标准气抽取模块采用以下方式抽取标准气,并将抽取到的标准气输送至所述标油制备模块中,具体为:所述控制通信模块打开所述进气开关阀,使标准气通过所述标气进口管注入所述气缸内;在所述气缸内的标准气体积达到预设体积时,所述控制通信模块关闭所述进气开关阀,并在预设时间后打开所述大气平衡装置,由所述大气平衡装置对所述气缸内的标准气与外部大气进行平衡;在所述气缸中的标准气平衡后,所述控制通信模块关闭所述大气平衡装置,并同时打开所述充气开关阀,使所述气缸通过标气充气管对所述油缸进行注气,直至将气缸中的全部标准气注入油缸中。

[0020] 而在所述步骤 S3 中,所述标油制备模块可采用以下方式进行油气混合完成标油的制备,具体为:在所述标准气全部注入所述油缸内后,所述控制通讯模块在预设时间内同时打开所述加热装置和搅拌装置,由所述加热装置和所述搅拌装置对注入所述油缸内的清油和标准气进行加热和搅拌,完成油气混合,制得标油。

[0021] 另外,在所述步骤 S1 之前还包含如下步骤:

[0022] 对所述标油制备模块的油缸进行清洗的步骤,并采用以下方式:

[0023] 将清油从所述清油进口管注入所述油缸内,随后将注入所述油缸内的清油从标油出口管排出,反复 N 次;其中,所述 N 为自然数。通过向油缸进行反复的注油和排油以保证油缸内油路的畅通,可有效防止与前一次标油残留物混合,从而提高了油品的质量。

[0024] 另外,在所述步骤 S2 之前还包含如下步骤:

[0025] 对所述标准气抽取模块的气缸进行清洗的步骤,并采用以下方式:

[0026] 将标准气从所述标气进口管注入所述气缸内,随后将注入所述气缸内的标准气从标气出口管排出,反复 M 次;其中,所述 M 为自然数。通过对气缸的反复注气可保证气缸内气路的畅通。

[0027] 进一步的,所述搅拌装置为电磁搅拌装置。由于电磁搅拌装置具有结构简单、冷却效果较好、体积小等特点,因此电磁搅拌装置相比其他的搅拌器来说在单位体积产生的搅拌功率更大,使得油缸在进行油气混合时具有更好的搅拌效果。

[0028] 进一步的,所述标油制备模块还包含设置在所述油缸底部用于调节所述油缸高度的第一滚珠丝杠、连接所述第一滚珠丝杠用于驱动所述第一滚珠丝杠进行回转的第一电机;其中,所述第一电机与所述控制通信模块进行连接。而所述标准气抽取模块还包含设置在所述气缸底部用于调节所述气缸高度的第二滚珠丝杠、连接所述第二滚珠丝杠用于驱动所述第二滚珠丝杠进行回转的第二电机;其中,所述第二电机连接所述控制通信模块。

[0029] 通过上述内容可知,由于油缸底部还设有第一滚珠丝杠和与第一滚珠丝杠连接的第一电机,而气缸的底部设有第二滚珠丝杠和与第二滚珠丝杠连接的第二电机,通过第一滚珠丝杠和第二滚珠丝杠可将第一电机和第二电机主轴的回转运动变为直线运动,使得油缸和气缸可分别在第一电机和第二电机的驱动下进行上下移动,使其具备了调节高度的功能,从而方便了工作人员进行调试和装配。

[0030] 进一步的,所述标油制备模块还包含设置在所述油缸下方的第一激光测距装置、设置在所述油缸底部用于将所述第一激光测距装置射出的光线进行反射的第一反射镜;其中,所述第一激光测距装置和所述第一反射镜相对设置,且所述第一激光测距装置与控制通信模块进行连接。而所述标准气抽取模块还包含设置在所述气缸下方的第二激光测距装置、设置在所述气缸底部用于将所述第二激光测距装置射出的光线进行反射的第二反射镜;其中,所述第二激光测距装置与所述第二反射镜相对设置,且所述第二激光测距装置与所述控制通信模块进行连接。在实际的应用过程中,可先由激光测距装置向反射镜发射光束,然后再由反射镜将光束反射回激光测距装置,激光测距装置可通过光束发射到光束接收所用的时间,计算出气缸和油缸距离基准面的垂直高度,从而使得工作人员能够更加方便的对气缸和油缸的高度进行测量。

[0031] 另外,所述油缸上还设有一个用于检测所述油缸缸内压力的压力传感器,所述压力传感器连接所述控制通讯模块;其中,所述控制通讯模块在所述加热装置和所述搅拌装置对注入所述油缸内的清油和标准气进行加热和搅拌时,打开所述压力传感器,所述压力传感器将检测到的缸内压力值上传给所述控制通讯模块,在所述控制通讯模块收到的压力值大于预设的压力值时,所述控制通讯模块打开所述气体排放阀,直到所述控制通讯模块收到的压力值小于或等于预设的压力值时关闭所述气体排放阀。通过上述内容不难发现,由于在油缸上设有压力传感器,通过压力传感器可使得标油制备模块在进行油气混合的过

程中,可使得气缸内的压力稳定在一个正常的压力值下,避免压力过大而引起的油缸爆裂或者泄漏的现象。

附图说明

- [0032] 图 1 为本发明第一实施方式的变压器油标油制备设备的系统模块框图；
[0033] 图 2 为本发明第一实施方式中标油制备模块的结构示意图；
[0034] 图 3 为本发明第一实施方式中标注气抽取模块的结构示意图；
[0035] 图 4 为本发明第二实施方式中标油制备模块的结构示意图；
[0036] 图 5 为本发明第二实施方式中标注气抽取模块的结构示意图；
[0037] 图 6 为本发明第三实施方式的标油制备方法的流程框图；
[0038] 图 7 为本发明第五实施方式中标油制备模块的结构示意图。

具体实施方式

[0039] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的各实施方式进行详细的阐述。然而,本领域的普通技术人员可以理解,在本发明各实施方式中,为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是,即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改,也可以实现本申请各权利要求所要求保护的技术方案。

[0040] 本发明的第一实施方式涉及一种变压器油标油制备设备,如图 1 所示,包含标油制备模块、与标油制备模块连接的标准气抽取模块。

[0041] 其中,标油制备模块具有一个清油进口管和一个标油出口管,而标准气抽取模块具有一个标气进口管、一个标气出口管和一个向标油制备模块输送标准气的标气充气管。

[0042] 另外,本实施方式的变压器油标油制备设备还包含:分别与标油制备模块和标准气抽取模块的信号驱动端连接的控制通信模块。

[0043] 通过上述内容不难发现,由于标油制备设备是由标油制备模块、标准气抽取模块和控制通信模块组成,使得整个标油制备设备在工作时,可通过控制通讯模块分别对标准气抽取模块和标油制备模块进行控制,以完成从标准气的抽取、清油的抽取再到油气混合的步骤,以此实现前期标油的制作。在实际的应用过程中,工作人员可将前期制作的标油进行保存,以保证油品,从而确保了在一段时间内的不同场合下抽取的标油测试结果能够保持一致,解决了因人工采油所带来的不确定性,并且可通过制作不同浓度的标油样品,能够对在线仪器的测试性能做更完善的测试。

[0044] 具体的说,如图 2 所示,在本实施方式中,标油制备模块包含一个带有清油进口管 1-1 和标油出口管 1-2 的油缸 1-3,设置在清油进口管 1-1 上的进油开关阀 1-4、设置在标油出口管 1-2 上的出油开关阀 1-5、设置在油缸 1-3 上的气体排放阀(图中未标示)、设置在油缸 1-3 内的搅拌装置 1-7 和设置在油缸 1-3 上的加热装置 1-8。其中,进油开关阀 1-4、出油开关阀 1-5、气体排放阀、搅拌装置 1-7 和加热装置 1-8 均连接控制通信模块。

[0045] 而标准气抽取模块,如图 3 所示,具体包含一个带有标气进口管 2-1、标气出口管 2-10 和标气充气管 2-2 的气缸 2-3、设置在标气进口管 2-1 上的进气开关阀 2-4、设置在标气出口管 2-10 上的出气开关阀 2-11、设置在标气充气管 2-2 上的充气开关阀 2-5、与气缸

2-3 进行连接的大气平衡装置 2-6。其中,进气开关阀 2-4、出气开关阀 2-11、充气开关阀 2-5 和大气平衡装置 2-6 均连接控制通信模块。

[0046] 在实际的应用过程中,首先,可通过控制通信模块打开进油开关阀 1-4,使清油通过清油进口管 1-1 注入油缸 1-3 内,当注入油缸 1-3 内的清油油量达到预设油量时,控制通信模块关闭进油开关阀 1-4,并静止一个预设的时间段后(约 3-5 分钟)打开气体排放阀,排出油缸 1-3 中多余的空气,以此完成清油的抽取。

[0047] 随后,可通过控制通信模块打开进气开关阀 2-4,使标准气通过标气进口管 2-1 注入气缸 2-3 内,当气缸 2-3 内的标准气体积达到预设体积时,控制通信模块关闭进气开关阀 2-4,并静止一个预设的时间段后(约 1 分钟)打开大气平衡装置 2-6,由大气平衡装置 2-6 将气缸 2-3 内的标准气与外部大气进行平衡,直到气缸 2-3 中的标准气平衡后,控制通信模块才会关闭大气平衡装置 2-6,并同时打开充气开关阀 2-5,使气缸 2-3 通过标气充气管 2-2 对油缸 1-3 进行注气,直至将气缸 2-3 中的全部标准气注入油缸 1-3 中。

[0048] 在标准气全部注入油缸 1-3 内后,控制通讯模块在预设的时间内同时打开加热装置 1-8 和搅拌装置 1-7,由加热装置 1-8 和搅拌装置 1-7 对注入油缸 1-3 内的清油和标准气进行加热和搅拌,完成油气混合,制得标油。

[0049] 值得一提是,在本实施方式中,搅拌装置 1-8 可采用电磁搅拌装置,由于电磁搅拌装置具有结构简单、冷却效果较好、体积小等特点,因此相比其他的搅拌器来说在单位体积产生的搅拌功率更大,使得油缸在进行油气混合时具有更好的搅拌效果。

[0050] 本发明的第二实施方式涉及一种变压器油标油制备设备,第二实施方式是在第一实施方式的基础上做了进一步改进,其主要改进在于:如图 4 和图 5 所示,在本实施方式中,标油制备模块还包含设置在油缸 1-3 底部用于调节油缸 1-3 高度的第一滚珠丝杠 1-9、连接第一滚珠丝杠 1-9 用于驱动第一滚珠丝杠 1-9 进行回转的第一电机 1-10。其中,第一电机 1-10 与控制通信模块进行连接。

[0051] 而标准气抽取模块还包含设置在气缸 2-3 底部用于调节气缸 2-3 高度的第二滚珠丝杠 2-12、连接第二滚珠丝杠 2-12 用于驱动第二滚珠丝杠 2-12 进行回转的第二电机 2-8。其中,第二电机 2-8 连接控制通信模块。

[0052] 通过上述内容不难发现,由于油缸 1-3 底部还设有第一滚珠丝杠 1-9 和与第一滚珠丝杠 1-9 连接的第一电机 1-10,而气缸 2-3 的底部设有第二滚珠丝杠 2-12 和与第二滚珠丝杠 2-12 连接的第二电机 2-8,通过第一滚珠丝杠 1-9 和第二滚珠丝杠 2-12 可将第一电机 1-10 和第二电机 2-8 主轴的回转运动变为直线运动,使得油缸 1-3 和气缸 2-3 可分别在第一电机 1-10 和第二电机 2-8 的驱动下进行上下移动,使其具备了调节高度的功能,从而方便了工作人员进行调试和装配。

[0053] 另外,值得一提的是,在本实施方式中,标油制备模块还包含设置在油缸 1-3 下方的第一激光测距装置 1-11、设置在油缸 1-3 底部用于将第一激光测距装置 1-11 射出的光线进行反射的第一反射镜 1-12。其中,第一激光测距装置 1-11 和第一反射镜 1-12 相对设置,且第一激光测距装置 1-11 与控制通信模块进行连接。

[0054] 而标准气抽取模块还包含设置在气缸 2-3 下方的第二激光测距装置 2-9、设置在气缸 2-3 底部用于将第二激光测距装置 2-9 射出的光线进行反射的第二反射镜 2-7。其中,第二激光测距装置 2-9 与第二反射镜 2-7 相对设置,且第二激光测距装置与控制通信模块

进行连接。

[0055] 在实际的应用过程中,可由控制通信模块对第一激光测距装置 1-11 和第二激光测距装置 2-9 进行控制。具体的说,可通过控制通信模块分别打开第一和第二激光测距装置,由第一和第二激光测距装置分别向第一和第二反射镜发射光束,然后再由第一和第二反射镜分别将光束反射回第一和第二激光测距装置,两组激光测距装置可分别通过光束发射到光束接收所用的时间,计算出气缸 2-3 和油缸 1-3 距离基准面的垂直高度,从而使得工作人员能够更加方便的对气缸和油缸的高度进行测量,以便对油缸 1-3 和气缸 2-3 的上下位置进行调节。

[0056] 本实施方式的第三实施方式中涉及一种如第一实施方式所述的变压器油标油制备设备的标油制备方法,图 6 所示,具体包含如下步骤:

[0057] 601、标油制备模块抽取清油的步骤。

[0058] 602、标准气抽取模块抽取标准气,并将抽取到的标准气输送至标油制备模块内的步骤。

[0059] 603、标油制备模块进行油气混合,完成标油制备的步骤。

[0060] 其中,步骤 601 至步骤 603 均由控制通讯模块进行控制。

[0061] 具体的说,结合图 2 所示,在步骤 601 中,标油制备模块可采用以下方式抽取清油,具体为:

[0062] 控制通信模块打开进油开关阀 1-4,使清油通过清油进口管 1-1 注入油缸 1-3 内,当注入油缸 1-3 内的清油油量达到预设油量时(一般为 0L-5L,不包含 0L),控制通信模块关闭进油开关阀 1-4,并静止一段时间后(3 至 5 分钟)打开气体排放阀,排出油缸 1-3 中多余的空气,以此完成清油的抽取。

[0063] 而在步骤 602 中,标准气抽取模块可采用以下方式抽取标准气,并将抽取到的标准气输送至标油制备模块中,具体为:

[0064] 控制通信模块打开进气开关阀 2-4,使标准气通过标气进口管 2-1 注入气缸 2-3 内,在气缸 2-3 内的标准气体积达到预设体积时,控制通信模块关闭进气开关阀 2-4,并静止一段时间后(约 1 分钟)打开大气平衡装置 2-6,通过大气瓶装装置 2-6 对气缸 2-3 内的标准气与外部大气进行平衡,在气缸 2-3 中的标准气平衡后,控制通信模块关闭大气平衡装置 2-6,并同时打开充气开关阀 2-5,使气缸 2-3 通过标气充气管 2-2 对油缸 1-3 进行注气,直至将气缸 2-3 中的全部标准气注入油缸 1-3 中。

[0065] 而在步骤 603 中,标油制备模块可采用以下方式进行油气混合完成标油的制备,具体为:

[0066] 在标准气全部注入油缸 1-3 内后,控制通讯模块在预设的时间内同时打开加热装置 1-8 和搅拌装置 1-7,由加热装置 1-8 和搅拌装置 1-7 对注入油缸 1-3 内的清油和标准气进行加热和搅拌,完成油气混合,制得标油。其中,清油和标准气进行加热和搅拌的时间一般控制在 20 分钟左右,而油缸 1-3 中的加热温度一般控制在 20-30 度。

[0067] 另外,采用上述变压器油标油制备装置的标油制备方法制备的标油,可使用动态恒量气体浓度配气装置样机,并以气相色谱分析仪器 FID 检测器、TCD 检测器对其进行分析,分析条件如下:

[0068] 仪器:GC-3010 气相色谱仪、多功能震荡仪;

- [0069] 检测器:火焰电离检测器 (FID)、热导检测器 (TCD)、镍转换炉
 [0070] 进样方式:手动进样
 [0071] 色谱分离柱(变压器油专用分析柱):
 [0072] 加入标准气体:H₂、CH₄、C₂H₄、C₂H₆、C₂H₂、CO、CO₂;
 [0073] 分析方法:按照 GB/T 17623-1998 标准震荡脱气法分析;
 [0074] 表 1 为相同的置油体积下油中溶解气重复性测试:
 [0075]

置油标号	气体名称	注入体积	置油体积	计算气体含量	实测气体含量 ul/L
1	H ₂	25ul	5L	5ul/L	4.6
	CH ₄	25ul		5ul/L	4.7
	CO	25ul		5ul/L	5
	CO ₂	25ul		5ul/L	4.9
	C ₂ H ₂	25ul		5ul/L	4.7
	C ₂ H ₆	25ul		5ul/L	4.7
	C ₂ H ₄	25ul		5ul/L	4.6
2	H ₂	25ul	5L	5ul/L	4.5
	CH ₄	25ul		5ul/L	4.5
	CO	25ul		5ul/L	4.6
	CO ₂	25ul		5ul/L	5
	C ₂ H ₂	25ul		5ul/L	4.9
	C ₂ H ₆	25ul		5ul/L	4.6
	C ₂ H ₄	25ul		5ul/L	4.8
3	H ₂	25ul	5L	5ul/L	4.6
	CH ₄	25ul		5ul/L	4.8
	CO	25ul		5ul/L	4.7
	CO ₂	25ul		5ul/L	5.3

[0076]

	C ₂ H ₂	25ul		5ul/L	5.1
	C ₂ H ₆	25ul		5ul/L	4.6
	C ₂ H ₄	25ul		5ul/L	4.6
4	H ₂	25ul	5L	5ul/L	4.5
	CH ₄	25ul		5ul/L	4.8
	CO	25ul		5ul/L	4.6
	CO ₂	25ul		5ul/L	5.1
	C ₂ H ₂	25ul		5ul/L	4.8
	C ₂ H ₆	25ul		5ul/L	5
	C ₂ H ₄	25ul		5ul/L	5
5	H ₂	25ul	5L	5ul/L	4.8
	CH ₄	25ul		5ul/L	4.8
	CO	25ul		5ul/L	4.6
	CO ₂	25ul		5ul/L	5.4
	C ₂ H ₂	25ul		5ul/L	4.9
	C ₂ H ₆	25ul		5ul/L	4.6
	C ₂ H ₄	25ul		5ul/L	4.6

[0077] 表 1

[0078] 表 2 为表 1 中的重复性测试结果：

[0079]

气体名称	平均值	重复性%
H2	4.6	6.521739
CH4	4.72	6.355932
CO	4.7	8.510638
CO2	5.14	9.727626
C2H2	4.88	6.147541
C2H6	4.7	8.510638
C2H4	4.72	8.474576

[0080] 表 2

[0081] 表 3 为不同置油体积下,油中含溶解气含量相等的重复性测试：

[0082]

置油标号	气体名称	注入体积 ul	置油体积 L	计算气体含量 ul/L	实测气体含量 ul/L
1	H2	45	1	45	43.2
	CH4	45		45	42
	CO	45		45	44.3
	CO2	45		45	47.8
	C2H2	45		45	43.1
	C2H6	45		45	41.6
	C2H4	45		45	43
2	H2	90	2	45	42
	CH4	90		45	43
	CO	90		45	42.2
	CO2	90		45	48.6

[0083]

	C2H2	90		45	42.1
	C2H6	90		45	43.2
	C2H4	90		45	43.7
3	H2	135	3	45	42.3
	CH4	135		45	43
	CO	135		45	43.6
	CO2	135		45	48.7
	C2H2	135		45	43.2
	C2H6	135		45	44.1
	C2H4	135		45	42.5
4	H2	180	4	45	43.1
	CH4	180		45	42.5
	CO	180		45	43.1
	CO2	180		45	45.5
	C2H2	180		45	42.9
	C2H6	180		45	43.1
	C2H4	180		45	42.7
5	H2	225	5	45	42.7
	CH4	225		45	44
	CO	225		45	42.9
	CO2	225		45	48
	C2H2	225		45	43.4
	C2H6	225		45	44.1
	C2H4	225		45	43.3

[0084] 表 3

[0085] 表 4 为表 3 中的重复性测试结果：

[0086]

气体名称	平均值	重复性%
H2	42.66	2.81294
CH4	42.9	4.662005
CO	43.22	4.858862
CO2	47.72	5.238894
C2H2	42.94	3.02748
C2H6	43.22	5.784359
C2H4	43.04	2.788104

[0087] 表 4

[0088] 从上述内容中不难发现,本实施方式为与第一实施方式相对应的标油制备方法的

实施例,本实施方式可与第一实施方式互相配合实施。第一实施方式中提到的相关技术细节在本实施方式中依然有效,为了减少重复,这里不再赘述。相应地,本实施方式中提到的相关技术细节也可应用在第一实施方式中。

[0089] 本实施方式的第四实施方式中涉及一种标油制备方法,第四实施方式是在第三实施方式的基础上做了进一步改进,其主要改进在于:在步骤 601 之前还包含如下步骤:

[0090] 对所述标油制备模块的油缸进行清洗的步骤,并采用以下方式:

[0091] 将清油从清油进口管 1-1 注入油缸 1-3 内,随后将注入油缸 1-3 内的清油从标油出口管 1-2 排出,反复数次。通过对油缸 1-3 的反复注油和排油以保证油缸 1-3 内油路的畅通,并可有效防止与前一次标油残留物混合,从而提高了油品的质量。

[0092] 另外,在步骤 602 之前还包含如下步骤:

[0093] 对标准气抽取模块的气缸 2-3 进行清洗的步骤,并采用以下方式:

[0094] 将标准气从标气进口管 2-1 注入气缸 2-3 内,随后将注入气缸 2-3 内的标准气从标气出口管 2-10 排出,反复数次。通过对气缸 2-3 的反复注气以保证气缸内气路的畅通。

[0095] 并且,值得一提的是,在对气缸 2-3 进行清洗时,也可通过控制通讯模块对进气开关阀 2-4 和出气开关阀 2-11 的开启和关闭进行控制,在实际应用过的程中,可预先在控制通讯模块中输入相关的清洗参数,然后由控制通讯模块根据预设的参数对进气开关阀 2-4 和出气开关阀 2-11 的开启和关闭进行控制,使得气缸 2-3 能够进行自动清洗。

[0096] 本实施方式的第五实施方式中涉及一种标油制备方法,第五实施方式是在第三实施方式的基础上做了进一步改进,其主要改进在于:如图 7 所示,在本实施方式中,油缸 1-3 上还设有一个用于检测油缸 1-3 缸内压力的压力传感器 1-13,且该压力传感器 1-13 连接控制通讯模块。

[0097] 其中,该控制通讯模块在加热装置 1-8 和搅拌装置 1-2 对注入油缸 1-3 内的清油和标准气进行加热和搅拌时,打开压力传感器 1-13,压力传感器 1-13 将检测到的缸内压力值上传给控制通讯模块,在控制通讯模块收到的压力值大于预设的压力值时,控制通讯模块打开气体排放阀,直到控制通讯模块收到的压力值小于或等于预设的压力值时关闭气体排放阀。

[0098] 通过上述内容不难发现,由于在油缸 1-3 上设有压力传感器 1-13,通过压力传感器 1-13 可使得标油制备模块在进行油气混合的过程中,可使得气缸 1-3 内的压力稳定在一个正常的压力值下,避免压力过大而引起的油缸爆裂或者泄漏的现象。

[0099] 本领域的普通技术人员可以理解,上述各实施方式是实现本发明的具体实施例,而在实际应用中,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本发明的精神和范围。



图 1

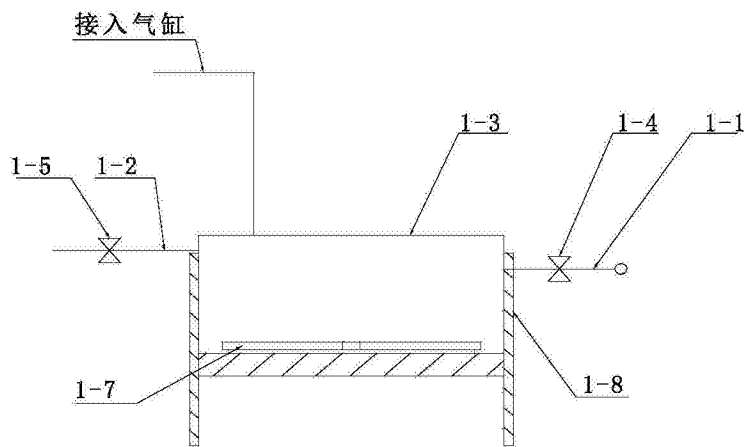


图 2

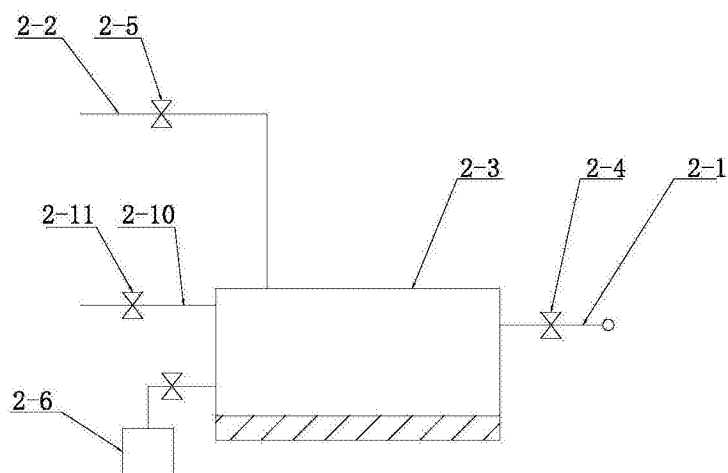


图 3

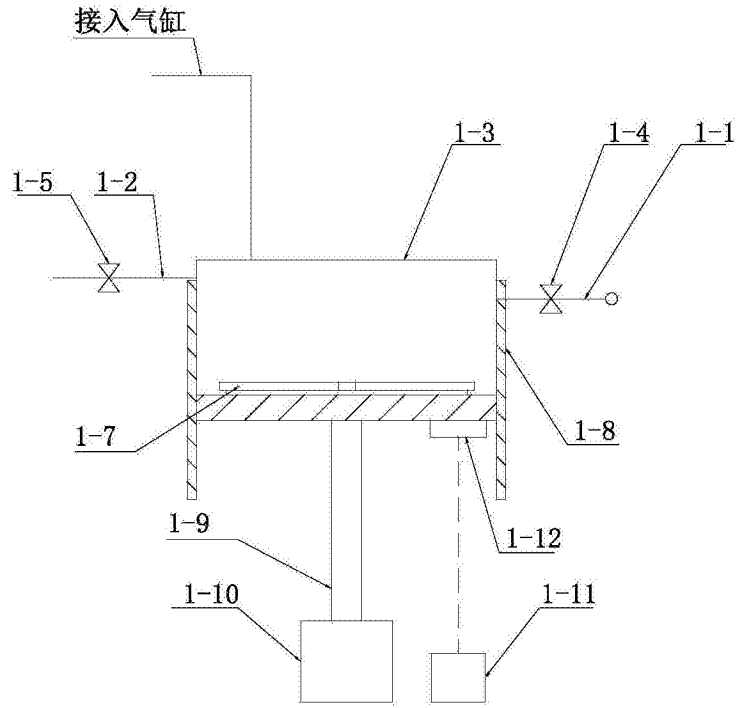


图 4

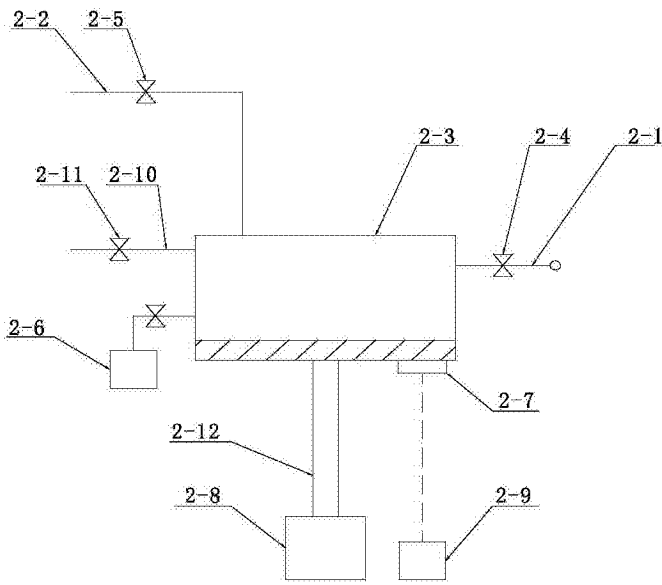


图 5

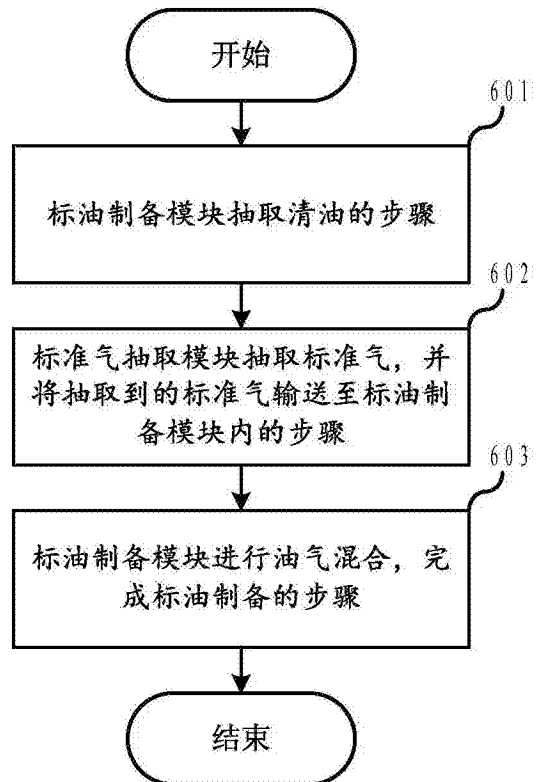


图 6

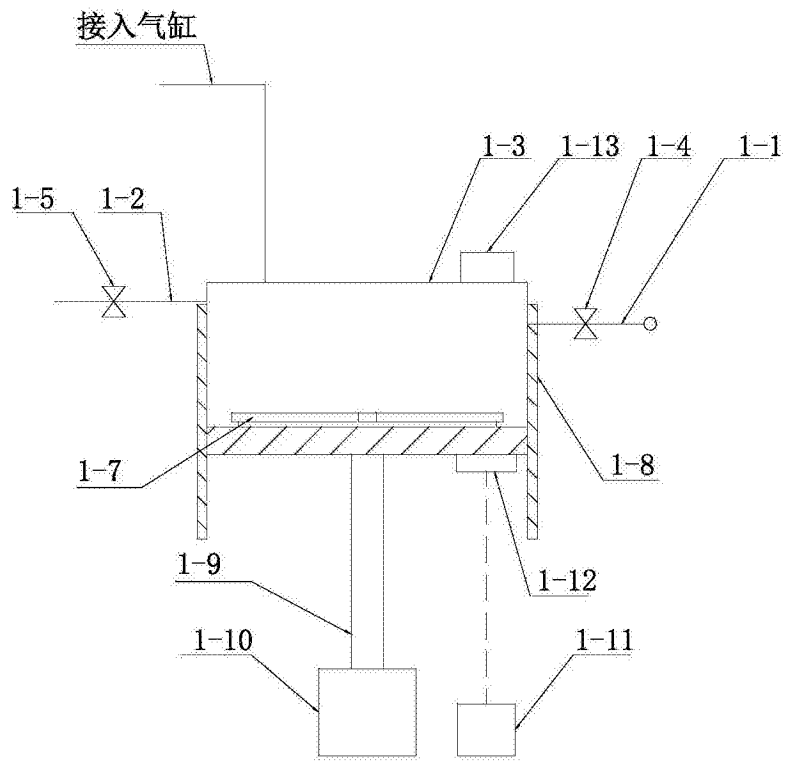


图 7