(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102034591 B
(45)授权公告日 2012.11.28

(21)申请号 201010524232.9

(22)申请日 2010.10.29

(73)专利权人 山东鲁能泰山电力设备有限公司
地址 271000 山东省泰安市高新技术开发区天烛峰路中段

(72)发明人 李琪 周广宇 任东波 马福建 张秀川 梁作德 冯勇

(74)专利代理机构 泰安市泰昌专利事务所 37207
代理人 姚德昌

(51)Int.Cl.
H01F 27/14(2006.01)

(56)对比文件
CN 101552096 A,2009.10.07, 全文.
CN 101577176 A,2009.11.11, 全文.
CN 201275073 Y,2009.07.22, 全文.
JP 平4-188711 A,1992.07.07, 全文.
JP 特开平9-266117 A,1997.10.07, 全文.
陈训耀. 降低高压变压器现场安装时油中含气量的方法.《高压电器》.2005, 第41卷(第5期), 全文.
张永华. 大型变压器真空注油工艺改进.《电气制造》.2009, 第2009年卷(第3期),2 改进后的注油方法.

审查员 祁少杰

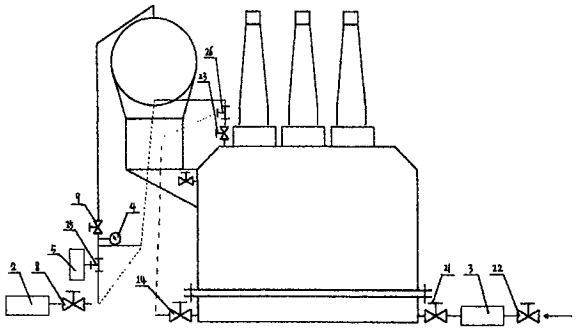
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54)发明名称

用于变压器真空注油的装置和方法

(57)摘要

一种用于变压器真空注油的装置和方法，装置包含有真空泵(2)、滤油机(3)、真空压力表(4)、残压计(5)、阀门I(8)、阀门II(9)、阀门V(21)和三通管I(25)，真空泵(2)设置为依次通过阀门I(8)、三通管I(25)和阀门II(9)与变压器上部的储油柜顶部的呼吸管连通，在三通管I(25)的一端设置为与残压计(5)连通，在三通管I(25)与阀门II(9)之间设置有真空压力表(4)，真空压力表(4)设置为与三通管I(25)和阀门II(9)连通，滤油机(3)设置为通过阀门V(21)与变压器下部的注或放油口连通，方法：打开阀门阀门I(8)和阀门II(9)，当达到规定真空度13-133Pa时，保持该真空度4-6小时；再打开阀门VI(22)和阀门V(21)，启动滤油机(3)，对变压器进行缓慢注油；先关闭阀门V(21)和阀门VI(22)，再关闭阀门II(9)，使真空泵(2)与阀门I(8)脱离开，因此提高了变压器的安全性能。



CN 102034591 B

1. 一种用于变压器真空注油的装置；包含有真空泵 (2)、滤油机 (3)、真空压力表 (4)、残压计 (5)、阀门 I(8)、阀门 II(9)、阀门 V(21) 和三通管 I(25)，真空泵 (2) 设置为依次通过阀门 I(8)、三通管 I(25) 和阀门 II(9) 与变压器上部的储油柜顶部的呼吸管连通，在三通管 I(25) 的一端设置为与残压计 (5) 连通，在三通管 I(25) 与阀门 II(9) 之间设置有真空压力表 (4)，真空压力表 (4) 设置为与三通管 I(25) 和阀门 II(9) 连通，滤油机 (3) 设置为通过阀门 V(21) 与变压器下部的注或放油口连通，变压器设置有的组件设置为耐真空，连接阀门 II(9) 与变压器上部的储油柜顶部的呼吸管之间的管道设置为 U 形透明管，其特征是：还包含有阀门 III(23)、阀门 IV(24) 和三通管 II(26)，阀门 IV(24) 设置在变压器的下部，阀门 III(23) 设置为与变压器的上部的阀门口连通，阀门 III(23) 设置为与三通管 II(26) 连通，阀门 IV(24) 设置为通过透明管与三通管 II(26) 连通，三通管 II(26) 设置为与三通管 I(25) 连通。

2. 根据权利要求 1 所述的用于变压器真空注油的装置；其特征是：连接三通管 I(25) 与三通管 II(26) 之间的管道设置为 U 形透明管。

3. 根据权利要求 1 所述的用于变压器真空注油的装置；其特征是：阀门 III(23) 设置在变压器箱盖上并设置为与变压器箱的抽真空阀门口连通。

4. 根据权利要求 1 所述的用于变压器真空注油的装置；其特征是：阀门 III(23) 设置为与变压器箱的速动油压继电器的阀门口连通。

5. 根据权利要求 1 所述的用于变压器真空注油的装置；其特征是：阀门 III(23) 设置为与变压器上部、顶部或储油柜与变压器本体之间连接管路的阀门口连通。

6. 一种用于变压器真空注油的方法；该方法使用如权利要求 1 中的用于变压器真空注油的装置，其特征是：其步骤：

(1)、打开阀门阀门 I(8) 和阀门 II(9)，启动真空泵，观察真空压力表 (4)，当达到规定真空度 13-133Pa 时，保持该真空度 4-6 小时；

(2)、再打开阀门 VI(22) 和阀门 V(21)，启动滤油机 (3)，在真空状态下，对变压器进行缓慢注油；

(3)、当油液至变压器的储油柜的标准油位时，关闭阀门 V(21) 和阀门 VI(22)，使阀门 V(21) 与滤油机 (3) 脱离开，继续保持真空度为 13-133Pa3-4 小时，再关闭阀门 II(9)，使真空泵 (2) 与阀门 I(8) 脱离开。

7. 根据权利要求 6 所述的用于变压器真空注油的方法；其特征是：还包含有步骤：观察阀门 IV(24) 与三通管 II(26) 连通的透明管，当油液的油位高度已至变压器箱顶时，关闭阀门 III(23) 和阀门 IV(24)，使三通管 II(26) 与阀门 III(23) 和阀门 IV(24) 脱离开。

用于变压器真空注油的装置和方法

一、技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于变压器真空注油的装置和方法，尤其是一种适用于大型变压器真空注油的装置和方法。

二、背景技术

[0002] 在变压器中，注入变压器的散热油，对保证变压器的性能和使用安全、延长变压器的使用寿命起到很重要的作用，因此用于变压器真空注油的装置和方法是变压器生产中重要的一个环节。

[0003] 在现有的用于变压器真空注油的装置和方法都是如图 1 所示，将真空泵管路即抽真空管路连接至变压器箱盖 V3 阀门，将滤油机管路即注油管路连接至变压器下部 V4 注或放油阀；打开阀门 V1、V2、V3、V4、V5 启动真空泵，达到规定真空度，并维持一定时间；打开阀门 V6 及滤油机在真空状态下进行缓慢注油；注油至油面距箱顶盖约 200 ～ 300mm 时停止注油。注油高度最低应浸过绝缘压板，最高以抽不出变压器油为准；关闭阀门 V6，继续抽真空脱气一定时间；关闭阀门 V3 拆除真空泵，打开阀门 V7，关闭阀门 V4，将注油管路接至储油柜，补油至储油柜的标准油位。由以上注油方法中可以明显看出，这种真空注油工艺在整个注油过程没有结束前就停止抽真空，并在常压下为变压器补油后才整个完成变压器的注油工艺。因此其整个注油过程不是在完全真空状态下完成的，常压补油时，空气与变压器油接触，由于氧化作用，会加速变压器油的老化，残留的空气还可能溶解于变压器油，导致变压器油的绝缘性能下降，可能对变压器的安全运行埋下了将来事故隐患，另外由于真空表放置在变压器顶部，查看及操作都很不方便，在图 1 中，11- 真空泵、12- 滤油机、13- 真空压力表、14- 残压计。

三、发明内容

[0004] 为了克服上述技术缺点，本发明的目的是提供一种用于变压器真空注油的装置和方法，因此提高了变压器的安全性能。

[0005] 为达到上述目的，本发明采取的技术方案是：一种用于变压器真空注油的装置，包含有真空泵、滤油机、真空压力表、残压计、阀门 I、阀门 II、阀门 V 和三通管 I，真空泵设置为依次通过阀门 I、三通管 I 和阀门 II 与变压器上部的储油柜顶部的呼吸管连通，在三通管 I 的一端设置为与残压计连通，在三通管 I 与阀门 II 之间设置有真空压力表，真空压力表设置为与三通管 I 和阀门 II 连通，滤油机设置为通过阀门 V 与变压器下部的注或放油口连通。

[0006] 本发明设计了，变压器设置有的组件为耐真空。

[0007] 本发明设计了，连接阀门 II 与变压器上部的储油柜顶部的呼吸管之间的管道设置为 U 形透明管。

[0008] 本发明设计了，还包含有阀门 VI，滤油机设置为通过阀门 VI 与变压器油罐连通。方便滤油机的安装。

[0009] 本发明设计了，还包含有阀门 III、阀门 IV 和三通管 II，阀门 III 设置在变压器的下部，阀门 III 设置为与变压器的上部的阀门口连通，阀门 III 设置为与三通管 II 连通，阀门 IV 设置为通过透明管与三通管 II 连通，三通管 II 设置为与三通管 I 连通。

[0010] 本发明设计了，连接三通管 I 与三通管 II 之间的管道设置为 U 形透明管。

[0011] 本发明设计了，阀门 III 设置在变压器箱盖上并设置为与变压器箱的抽真空阀门口连通。

[0012] 本发明设计了，阀门 III 设置为与变压器箱的速动油压继电器的阀门口连通。

[0013] 本发明设计了，阀门 III 设置为与变压器上部、顶部或储油柜与变压器本体之间连接管路的阀门口连通。

[0014] 用于变压器真空注油的方法，其步骤：

[0015] 1、打开阀门阀门 I 和阀门 II，启动真空泵，观察真空压力表，当达到规定真空度 13-133Pa 时，保持该真空度 4-6 小时。

[0016] 2、再打开阀门 VI 和阀门 V，启动滤油机，在真空状态下，对变压器进行缓慢注油。

[0017] 3、当油液至变压器的储油柜的标准油位时，关闭阀门 V 和阀门 VI，，使阀门 V 与滤油机脱离开，继续保持真空度为 13-133Pa 3-4 小时，再关闭阀门 II，使真空泵与阀门 I 脱离开。

[0018] 由于在整个变压器注油过程中，都是全真空状态，真空泵不需要中间停机、解除真空常压补油的步骤，在抽真空注油过程期间，也没有将注油管路从变压器本体上拆除又接至储油柜的步骤；保证了油液的质量，杜绝了变压器油的绝缘性能下降的隐患，因此提高了变压器的安全性能。

[0019] 本发明设计了，还包含有第三步骤：观察阀门 IV 与三通管 II 连通的透明管，当油液的油位高度已至变压器箱顶时，关闭阀门 III 和阀门 IV，使三通管 II 与阀门 III 和阀门 IV 脱离开。

四、附图说明

[0020] 图 1 为背景技术中现有的真空注油的装置的示意图：

[0021] 图 2 为本发明的第一个实施例的真空注油的装置的示意图：

[0022] 图 3 为本发明的第二个实施例的真空注油的装置的示意图。

五、具体实施方式

[0023] 图 2 为本发明的用于变压器真空注油的装置的第一个实施例，结合附图具体说明本实施例，包含有真空泵 2、滤油机 3、真空压力表 4、残压计 5、阀门 I8、阀门 II9、阀门 V21、阀门 VI22 和三通管 I25，真空泵 2 设置为依次通过阀门 I8、三通管 I25 和阀门 IIi9 与变压器上部的储油柜顶部的呼吸管连通，在三通管 I25 的一端设置为与残压计 5 连通，在三通管 I25 与阀门 II9 之间设置有真空压力表 4，真空压力表 4 设置为与三通管 I25 和阀门 II9 连通，滤油机 3 设置为通过阀门 V21 与变压器下部的注或放油口连通，滤油机 3 设置为通过阀门 VI22 与变压器油罐连通。

[0024] 在本实施例中，变压器设置有的组件设置为耐真空，变压器设置有的储油柜、气体继电器和散热器设置为耐真空。

[0025] 在本实施例中，连接阀门 II9 与变压器上部的储油柜顶部的呼吸管之间的管道设置为 U 形透明管。方便观察抽真空的情况。

[0026] 在本实施例中，在滤油机 3 与阀门 V21 之间设置有专用的管头，已防止滤油机 3 及与之连接管路中的气体进入变压器内，专用的管头已同期申报中国实用新型专利。

[0027] 本发明的用于变压器真空注油的方法的第一个实施例，其步骤：

[0028] 1、打开阀门阀门 I8 和阀门 II9，启动真空泵，观察真空压力表 4，当达到规定真空度 50Pa 时，保持该真空度 5 小时。

[0029] 2、再打开阀门 VI22 和阀门 V21，启动滤油机 3，在真空状态下，对变压器进行缓慢注油。

[0030] 3、当油液至变压器的储油柜的标准油位时，关闭阀门 V21 和阀门 VI22，，使阀门 V21 与滤油机 3 脱离开，继续保持真空度为 50Pa3.5 小时，再关闭阀门 II9，使真空泵 2 与阀门 I8 脱离开。

[0031] 本发明的用于变压器真空注油的方法的第二个实施例，其步骤：1、打开阀门阀门 I8 和阀门 II9，启动真空泵，观察真空压力表 4，当达到规定真空度 13Pa 时，保持该真空度 4 小时。

[0032] 2、再打开阀门 VI22 和阀门 V21，启动滤油机 3，在真空状态下，对变压器进行缓慢注油。

[0033] 3、当油液至变压器的储油柜的标准油位时，关闭阀门 V21 和阀门 VI22，，使阀门 V21 与滤油机 3 脱离开，继续保持真空度为 13Pa 3 小时，再关闭阀门 II9，使真空泵 2 与阀门 I8 脱离开。

[0034] 本发明的用于变压器真空注油的方法的第三个实施例，其步骤：1、打开阀门阀门 I8 和阀门 II9，启动真空泵，观察真空压力表 4，当达到规定真空度 133Pa 时，保持该真空度 6 小时。

[0035] 2、再打开阀门 VI22 和阀门 V21，启动滤油机 3，在真空状态下，对变压器进行缓慢注油。

[0036] 3、当油液至变压器的储油柜的标准油位时，关闭阀门 V21 和阀门 VI22，，使阀门 V21 与滤油机 3 脱离开，继续保持真空度为 133Pa 4 小时，再关闭阀门 II9，使真空泵 2 与阀门 I8 脱离开。

[0037] 图 3 为本发明的用于变压器真空注油的装置的第二个实施例，结合附图具体说明本实施例，在本发明的实施例一中，还包含有阀门 III23、阀门 IV24 和三通管 II26，阀门 III24 设置在变压器的下部，阀门 III23 设置在变压器箱盖上并设置为与变压器箱的抽真空阀门口连通，阀门 III23 设置为与三通管 II26 连通，阀门 IV24 设置为通过透明管与三通管 II 26 连通，三通管 II26 设置为与三通管 I25 连通。

[0038] 在本实施例中，连接三通管 I25 与三通管 II26 之间的管道设置为 U 形透明管。方便观察抽真空的情况

[0039] 本发明的用于变压器真空注油的装置的第二个实施例中的使用方法的第一个实施例，其步骤：

[0040] 1、打开阀门阀门 I8 和阀门 II9，启动真空泵，观察真空压力表 4，当达到规定真空度 50Pa 时，保持该真空度 5 小时。

[0041] 2、再打开阀门 VI22 和阀门 V21，启动滤油机 3，在真空状态下，对变压器进行缓慢注油。

[0042] 3、观察阀门 IV24 与三通管 II26 连通的透明管，当油液的油位高度已至变压器箱顶时，关闭阀门 III23 和阀门 IV24，使三通管 II26 与阀门 III23 和阀门 IV24 脱离开。

[0043] 4、当油液至变压器的储油柜的标准油位时，关闭阀门 V21 和阀门 VI22，，使阀门 V21 与滤油机 3 脱离开，继续保持真空度为 50Pa3.5 小时，再关闭阀门 II9，使真空泵 2 与阀门 I8 脱离开。

[0044] 本发明的用于变压器真空注油的装置的第二个实施例中的使用方法的第二个实施例，其步骤：

[0045] 1、打开阀门阀门 I8 和阀门 II9，启动真空泵，观察真空压力表 4，当达到规定真空度 13Pa 时，保持该真空度 4 小时。

[0046] 2、再打开阀门 VI22 和阀门 V21，启动滤油机 3，在真空状态下，对变压器进行缓慢注油。

[0047] 3、观察阀门 IV24 与三通管 II26 连通的透明管，当油液的油位高度已至变压器箱顶时，关闭阀门 III23 和阀门 IV24，使三通管 II26 与阀门 III23 和阀门 IV24 脱离开。

[0048] 4、当油液至变压器的储油柜的标准油位时，关闭阀门 V21 和阀门 VI22，，使阀门 V21 与滤油机 3 脱离开，继续保持真空度为 13Pa3 小时，再关闭阀门 II9，使真空泵 2 与阀门 I8 脱离开。

[0049] 本发明的用于变压器真空注油的装置的第二个实施例中的使用方法的第一个实施例，其步骤：

[0050] 1、打开阀门阀门 I8 和阀门 II9，启动真空泵，观察真空压力表 4，当达到规定真空度 133Pa 时，保持该真空度 6 小时。

[0051] 2、再打开阀门 VI22 和阀门 V21，启动滤油机 3，在真空状态下，对变压器进行缓慢注油。

[0052] 3、观察阀门 IV24 与三通管 II26 连通的透明管，当油液的油位高度已至变压器箱顶时，关闭阀门 III23 和阀门 IV24，使三通管 II26 与阀门 III23 和阀门 IV24 脱离开。

[0053] 4、当油液至变压器的储油柜的标准油位时，关闭阀门 V21 和阀门 VI22，，使阀门 V21 与滤油机 3 脱离开，继续保持真空度为 133Pa4 小时，再关闭阀门 II9，使真空泵 2 与阀门 I8 脱离开。

[0054] 在本发明的第一个实施例中，变压器上部的储油柜顶部的呼吸管的口径比较小，一般只有 25mm 左右，抽真空效率比较低，变压器箱的抽真空阀门口径比较大，一般为 80mm 左右，抽真空效率比较高。

[0055] 本发明的用于变压器真空注油的装置的第三个实施例，阀门 III23 设置为与变压器箱的速动油压继电器的阀门口连通。

[0056] 本发明的用于变压器真空注油的装置的第四个实施例，阀门 III23 设置为与变压器上部、顶部或储油柜与变压器本体之间连接管路的阀门口连通。

[0057] 在我公司生产的变压器中，以前都是使用背景技术中的现有的方法进行真空注油，但在实际应用中，发现由于真空压力表 4 设置在变压器的上部，在进行油液加注时，一个操作人员不能完成工作，从而浪费工时，因此基于为了降低工时的技术问题，设计了本发

明的技术方案，但通过一段的试验，不但一个操作人员能完成加油工作，而且省去了一些工序，加快了注油速度，同时保证了油液变压器油的质量，使工作量下降了 20％，并提高了工作效率。

[0058] 本发明具有下特点：

[0059] 1、本发明不仅管路连接及配置更为合理，将真空压力表由箱盖顶部移至储油柜引下呼吸管的下部，方便操作及查看。

[0060] 2、本发明实现了整个工艺流程过程全真空处理，真空泵不需要中间停机、解除真空常压补油的步骤；也省去了抽真空注油过程期间将注油管路从变压器本体上拆除又接至储油柜的步骤；此工艺确实具有工序简单，操作安全、省时省力的特点。

[0061] 3、为保证变压器油不会吸入真空泵，增加两端带阀门的 U 形耐真空透明管（或真空过渡罐）；当 U 形耐真空透明管（或真空过渡罐）内有变压器油时，既表示变压器油位已经超过所接阀门高度，先关闭 U 形耐真空透明管（或真空过渡罐）后部的阀门，再关闭 U 形耐真空透明管（或真空过渡罐）前部阀门和所连接的变压器本体上的阀门。即可防止变压器油吸入真空泵内。

[0062] 4、为防止滤油机及与之连接管路中的气体进入变压器内，可在 D 点增加特殊的管接头。

[0063] 在用于变压器真空注油的装置技术领域内；凡是包含有真空泵 2 设置为依次通过阀门 I8、三通管 I25 和阀门 II9 与变压器上部的储油柜顶部的呼吸管连通，在三通管 I25 的一端设置为与残压计 5 连通，在三通管 I25 与阀门 II9 之间设置有真空压力表 4，真空压力表 4 设置为与三通管 I25 和阀门 II9 连通，滤油机 3 设置为通过阀门 V21 与变压器下部的注或放油口连通的技术内容都在本发明的保护范围内。

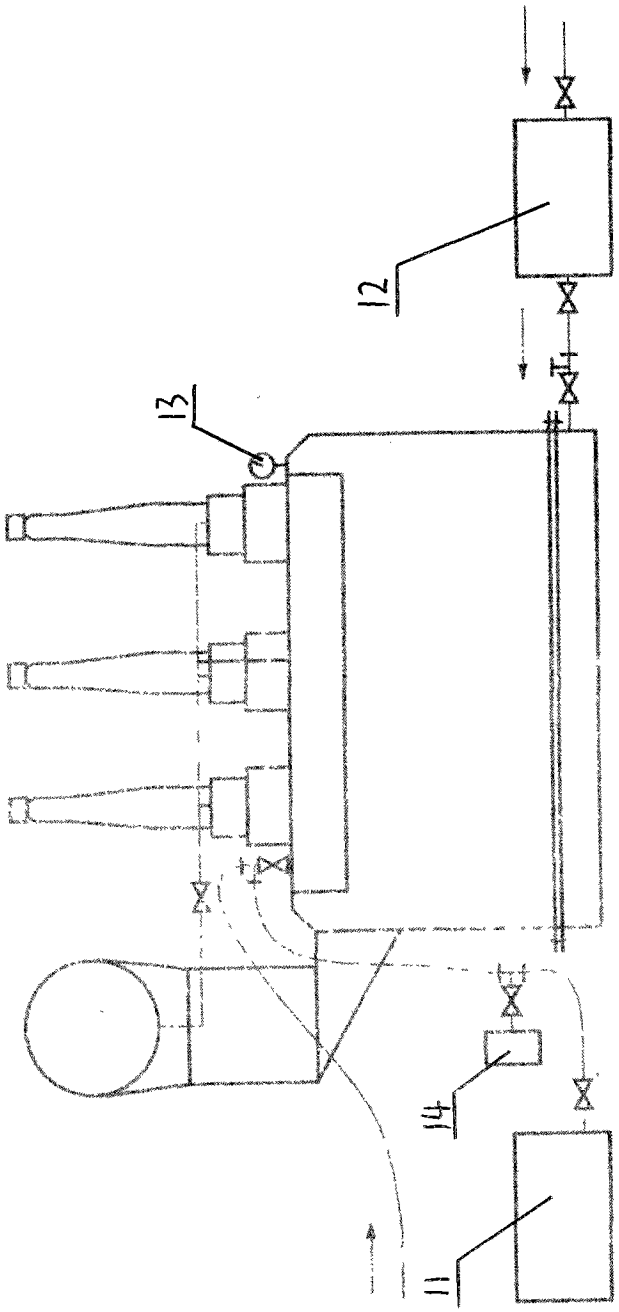


图 1

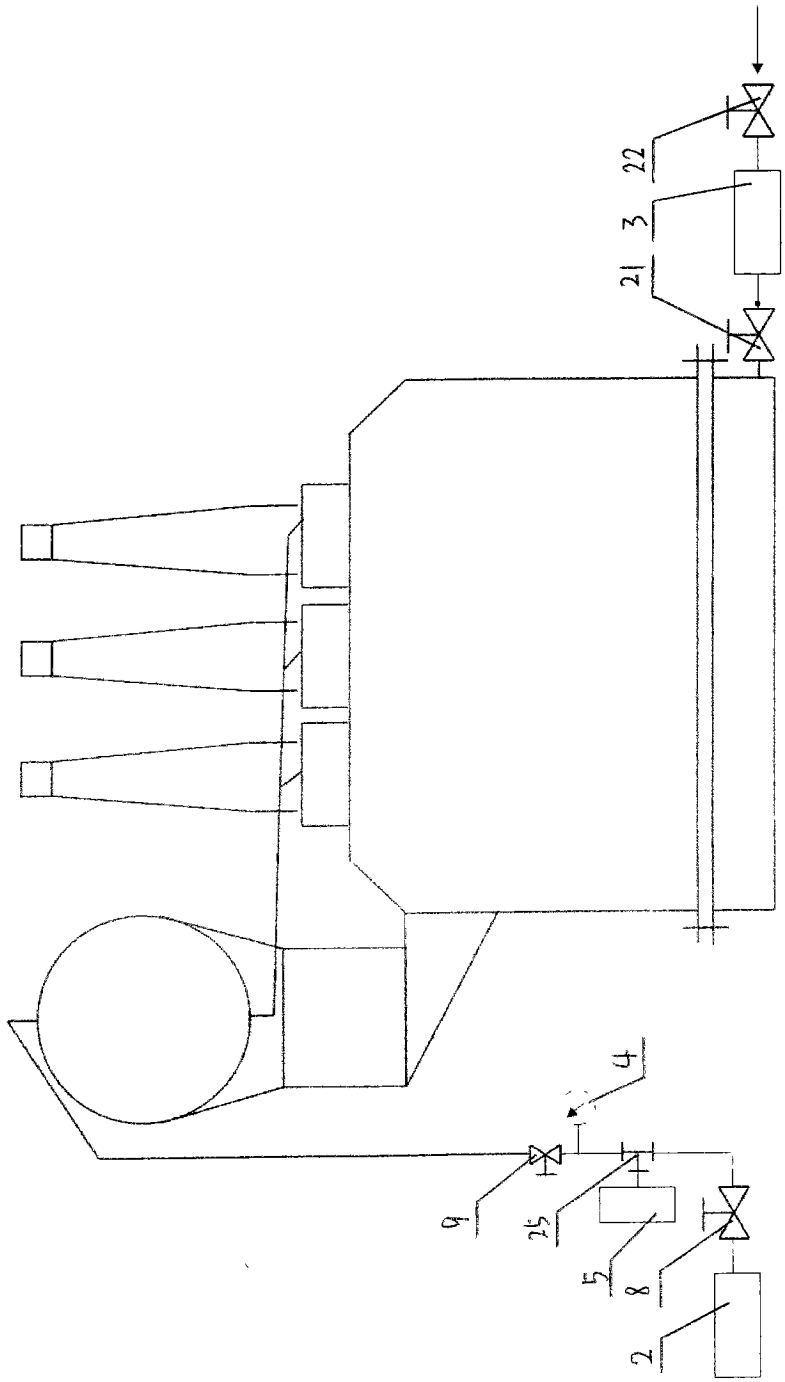


图 2

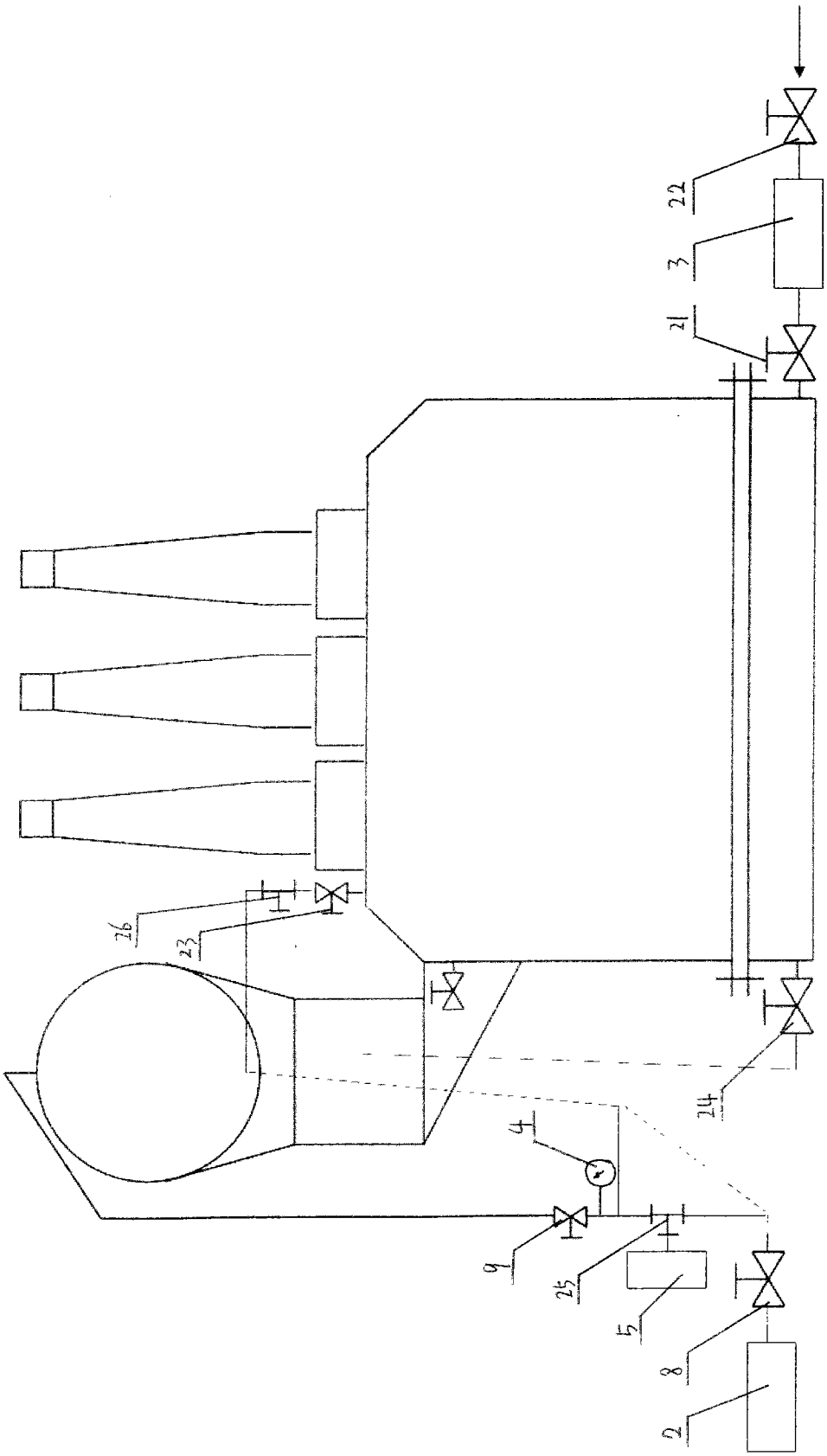


图 3