



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103599899 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201310566145. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 11. 14

B08B 3/12(2006. 01)

B08B 13/00(2006. 01)

(73) 专利权人 国家电网公司

审查员 高丽莉

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

专利权人 国网浙江临安市供电公司

杭州恒信电气有限公司

国网浙江省电力公司杭州供电公司

司

国网浙江杭州市萧山区供电公司

国网浙江杭州市余杭区供电公司

国网浙江富阳市供电公司

(72) 发明人 孙通 虞七夫 邵琨 韩鹏

杜思桥 王佳琳

(74) 专利代理机构 绍兴市越兴专利事务所

33220

代理人 蒋卫东

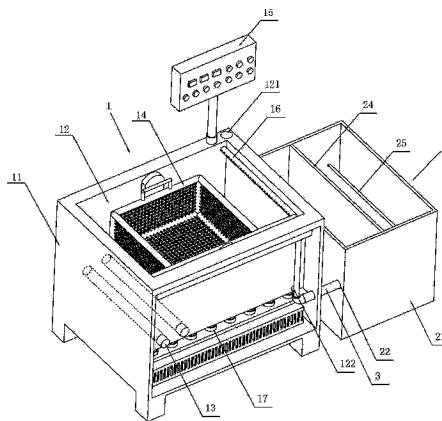
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种油样瓶清洗装置及其清洗工艺

(57) 摘要

本发明公开一种油样瓶清洗装置以及清洗工艺,所述清洗装置包括超声波清洗机,以及与超声波清洗机出水口相连的油水分离装置,其中,所述超声波清洗机包括壳体,以及设置在壳体内的清洗槽、超声波震板、加热器等,清洗槽内进一步安装有一用于固定油样瓶的转动框,清洗槽的顶部设有进水口,底部设有出水口,出水口通过连接管与油水分离装置相连,上述超声波清洗机还包括一控制单元,控制单元包括控制器,以及与控制器相连的超声波发生器、伺服驱动电机等。采用上述油样瓶清洗装置以及清洗工艺,可以清洗彻底、缩短了清洗时间,提高了清洗的效率,而且增加了油水分离装置,回收了废油和残留清洗剂,更加环保。



1. 一种油样瓶清洗装置,其特征在于:包括超声波清洗机,以及与超声波清洗机出水口相连的油水分离装置,其中,所述超声波清洗机包括壳体,以及设置在壳体内的清洗槽、超声波震板、加热器,超声波震板安装在清洗槽的底部,震子与槽底相接触,加热器安装在清洗槽内,所述清洗槽内进一步安装有一用于固定油样瓶的转动框,清洗槽的顶部设有进水口,底部设有出水口,出水口通过连接管与油水分离装置相连,上述超声波清洗机还包括一控制单元,控制单元包括控制器,以及与控制器相连的超声波发生器、伺服驱动电机,其中,转动框与伺服驱动电机相连,加热器与控制器相连,超声波发生器与超声波震板相连;

所述清洗槽内进一步安装有洒水装置,清洗槽顶部的进水口与洒水装置相连;

所述控制单元进一步包括一液位传感器,安装在清洗槽的内侧壁上,用于监测液面高度。

2. 如权利要求 1 所述的一种油样瓶清洗装置,其特征在于:所述洒水装置为一带有若干个圆孔的水管。

3. 如权利要求 1 所述的一种油样瓶清洗装置,其特征在于:上述油水分离装置包括箱体,箱体的顶部设有进液口,箱体的底部设有出水口,箱体内设有两块纵向隔板,分别为固定安装在进液口侧的上隔板和固定安装在出水口侧的下隔板,其中,上隔板的两条侧边与箱壁密封连接,与箱底留有一下缺口,下隔板与箱底和箱壁密封相连,与箱顶留有一上缺口,下隔板的高度大于下缺口的高度。

4. 如权利要求 1 所述的一种油样瓶清洗装置,其特征在于:上述控制单元进一步包括一温度传感器,安装在清洗槽的内侧壁上,用于监测清洗槽内水的温度。

5. 如权利要求 1 所述的一种油样瓶清洗装置,其特征在于:上述控制单元进一步包括一电磁阀,安装在清洗槽的出水口,根据控制器指令打开或关闭。

6. 如权利要求 1 所述的一种油样瓶清洗装置,其特征在于:所述控制器采用 PLC 控制器,PLC 控制器的输入端与液位传感器和温度传感器相连,输出端与超声波发生器、伺服驱动电机和电磁阀相连。

7. 一种油样瓶清洗装置的清洗工艺,其特征在于包括如下步骤:

1) 先将待洗的油样瓶放入转动框,并盖好上盖,固定好油样瓶,开启超声波清洗机,进水口进水,当液面达到设定值时,停止加水;

2) 启动加热器,加热至 45-55 摄氏度时,停止加热;

3) 开启超声波发生器和伺服驱动电机,超声波震板工作,转动框以每分 10-15 转的速度转动,清洗 25-40 分钟;

4) 清洗结束后,打开出水口,清洗槽内的液体流向油水分离装置的进液口;

5) 清洗槽冷却 10-15 分钟,接着打开洒水装置,清洗 1-3 分钟,取出油样瓶,清洗结束;

6) 流向油水分离装置的液体经过油水分离后,水直接通过出水口排出,油留在油水分离装置箱体底部,最后将油水分离装置与超声波清洗机脱离,将油倒入回收桶中,进行环保处理。

## 一种油样瓶清洗装置及其清洗工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种清洗装置及其清洗工艺,特别是涉及一种油样瓶超声波清洗装置及其清洗工艺。

### 背景技术

[0002] 在电力技术领域,为了确保变电站变压器、电压、电流互感器(统称“三变”)运行的稳定和健康,通常在变电站运行期间,定期的对“三变”内部的绝缘油进行油简化试验,通过对绝缘油的色谱、耐压、介损等参数的分析来判断“三变”是否稳定可靠,从而确保供电的可靠性。在油简化试验过程中,往往需要先采集油样,因此在油样的运输和存储过程中就需要用到油样瓶。油样瓶可分为:棕口瓶(大、中、小)、针筒(10ml、20ml、50ml)。

[0003] 随着地区经济的不断发展,电网的负荷越来越大,导致对变电站电力设备的稳定性要求也越来越高,油简化试验的数量和要求也跟随着不断的增加,在油简化试验过程中的油样瓶不断增加。油样瓶的清洗过程为:加热---冷却---除污----水洗。检修所在清洗油样瓶的工作中,全年必须派专人进行人工清洗,不仅效率低、费时费力,浪费水资源,而且还存在清洗不够彻底,影响下次使用。

[0004] 有鉴于此,本发明人对此进行研究,专门开发出一种油样瓶清洗装置及其清洗工艺,本案由此产生。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种能对油样瓶进行彻底清洗,清洗效率高,节约水资源,而且能实现油水分离的油样瓶清洗装置及其清洗工艺。

[0006] 为了实现上述目的,本发明的解决方案是:

[0007] 一种油样瓶清洗装置,包括超声波清洗机,以及与超声波清洗机出水口相连的油水分离装置,其中,所述超声波清洗机包括壳体,以及设置在壳体内的清洗槽、超声波震板、加热器等,超声波震板安装在清洗槽的底部,振子与槽底相接触,加热器安装在清洗槽内,所述清洗槽内进一步安装有一用于固定油样瓶的转动框,清洗槽的顶部设有进水口,底部设有出水口,出水口通过连接管与油水分离装置相连,上述超声波清洗机还包括一控制单元,控制单元包括控制器,以及与控制器相连的超声波发生器、伺服驱动电机等,其中,转动框与伺服驱动电机相连,加热器与控制器相连,超声波发生器与超声波震板相连。

[0008] 作为优选,上述清洗槽内进一步安装有洒水装置,清洗槽顶部的进水口与洒水装置相连,所述洒水装置为一带有若干个圆孔的水管。

[0009] 上述油水分离装置包括箱体,箱体的顶部设有进液口,箱体的底部设有出水口,箱体内设有两块纵向隔板,分别为固定安装在进液口侧的上隔板和固定安装在出水口侧的下隔板,其中,上隔板的两条侧边与箱壁密封连接,与箱底留有一下缺口,下隔板与箱底和箱壁密封相连,与箱顶留有一上缺口,下隔板的高度大于下缺口的高度。当从超声波清洗机排出的油水混合物进入油水分离装置后,由于油密度小于水的密度而浮于表面,此时油被上隔

板挡住,但是水仍然可以通过下缺口继续向前流动,当流至上隔板时被挡住,此时水继续增加,当水的液面高度大于下隔板的高度时,水就可以通过上缺口漫过下隔板,最后通过出水口排出,油留在箱体底部,然后人工倒出进行环保处理。

[0010] 作为优选,上述控制单元进一步包括一液位传感器,安装在清洗槽的内侧壁上,用于监测液面高度,当液面高度至指定刻度时,停止加水。

[0011] 作为优选,上述控制单元进一步包括一温度传感器,安装在清洗槽的内侧壁上,用于监测清洗槽内水的温度,当清洗水至指定温度时,停止加热。

[0012] 作为优选,上述控制单元进一步包括一电磁阀,安装在清洗槽的出水口,根据控制器指令打开或关闭。

[0013] 作为优选,所述控制器采用 PLC 控制器,PLC 控制器的输入端与液位传感器和温度传感器相连,输出端与超声波发生器、伺服驱动电机和电磁阀相连。PLC 控制器对油样瓶清洗流程各个环节进行控制,实现油样瓶自动清洗功能。

[0014] 上述油样瓶清洗装置的清洗工艺,包括如下步骤:

[0015] 1) 先将待洗的油样瓶放入转动框,并盖好上盖,固定好油样瓶,一般一个转动框能同时容纳 4-8 个油样瓶,开启超声波清洗机,进水口进水,当液面达到设定值时,停止加水;

[0016] 2) 启动加热器,加热至 45-55 摄氏度时,停止加热;

[0017] 3) 开启超声波发生器和伺服驱动电机,超声波震板工作,转动框以每分 10-15 转的速度转动,清洗 25-40 分钟;

[0018] 4) 清洗结束后,打开发出水口,清洗槽内的液体流向油水分离装置的进液口;

[0019] 5) 清洗槽冷却 10-15 分钟,接着打开水洒装置,清洗 1-3 分钟,取出油样瓶,清洗结束;

[0020] 6) 流向油水分离装置的液体经过油水分离后,水直接通过出水口排出,油留在油水分离装置箱体底部,最后将油水分离装置与超声波清洗机脱离,将油倒入回收桶中,进行环保处理。

[0021] 与现有技术相比,上述油样瓶清洗装置及其清洗工艺,具有如下优点:

[0022] 1) 清洗机采用超声波清洗技术,清洗彻底、无清洁死角,而且清洗机可以同时容纳多个油样瓶,缩短了清洗时间,提高了清洗的效率;

[0023] 2) 增加了油水分离装置,回收了废油和残留清洗剂,更加环保;

[0024] 3) 通过水洒自动水洗、漂清,实现了整个清洗过程的一次性自动完成,解放了人力,节约了成本。

[0025] 以下结合附图及具体实施例对本发明做进一步详细描述。

#### 附图说明

[0026] 图 1 为本实施例的油样瓶清洗装置立体结构示意图;

[0027] 图 2 为本实施例的油水分离装置平面结构示意图(箭头为水流方向)。

#### 具体实施方式

[0028] 如图 1 所示,一种油样瓶清洗装置,包括超声波清洗机 1,以及与超声波清洗机出水口相连的油水分离装置 2,其中,所述超声波清洗机 1 包括壳体 11,以及设置在壳体 11 内

的清洗槽 12、超声波震板 17、加热器 13 等,超声波震板 17 安装在清洗槽 12 的底部,振子与槽底相接触,加热器 13 安装在清洗槽 12 内,所述清洗槽 12 内进一步安装有一用于固定油样瓶的转动框 14,清洗槽 12 的顶部设有进水口 121,底部设有出水口 122,出水口 122 通过连接管 3 与油水分离装置 2 相连,上述超声波清洗机 1 还包括一控制单元 15,控制单元 15 包括控制器,以及与控制器相连的超声波发生器、伺服驱动电机等,其中,转动框 14 与伺服驱动电机相连,加热器 13 与控制器相连,超声波发生器与超声波震板 17 相连。

[0029] 在本实施例中,上述清洗槽 12 内进一步安装有洒水装置 16,清洗槽 12 顶部的进水口 121 与洒水装置 16 相连,所述洒水装置 16 为一带有若干个圆孔的水管。

[0030] 在本实施例中,上述控制单元 15 进一步包括一液位传感器,安装在清洗槽的内侧壁上,用于监测液面高度,当液面高度至指定刻度时,停止加水,所述液位传感器型号具体可以为 HPQ-T 型。上述控制单元 15 进一步包括一温度传感器,安装在清洗槽槽体内壁,用于监测清洗,12 内水的温度,当清洗水达到指定温度时,停止加热。温度传感器为 WRN2-231G 型。上述控制单元 15 进一步包括一电磁阀,安装在清洗槽 12 的出水口 122,根据控制器指令打开或关闭,电磁阀为 MDFCH65 型排水排水电磁阀。

[0031] 所述控制器采用 PLC 控制器,PLC 控制器的输入端与液位传感器和温度传感器相连,输出端与超声波发生器、伺服驱动电机和电磁阀相连。PLC 采用三菱 FX2N-64MR 型 PLC 控制器,对油样瓶清洗流程各个环节进行控制,实现油样瓶自动清洗功能。

[0032] 在本实施例中,超声波发生器为 KF-1200-28T 型,额定功率为 1200W,可以产生 40000Hz 的频率。超声波震板 17 为 KP-1024 型,额定功率为 1200W,振动为 40000Hz。伺服驱动电机,具体可以选择为 ACSM110-G 型,额定功率为 1.5kW,额定转矩为 4N·M,最大转矩 12 N·M,额定转速为 3000r/min,转动惯量为 0.4\*10kg·M<sup>2</sup>,额定电流为 4A,在油样瓶清洗装置中将电能转化为动能,使转动框转动。加热器 13 采用两根一字型的加热管。

[0033] 如图 2 所示,上述油水分离装置 2 包括箱体 21,箱体 21 的顶部设有进液口 22,箱体 21 的底部设有出水口 23,箱体 21 内设有两块纵向隔板,分别为固定安装在进液口 22 侧的上隔板 24 和固定安装在出水口 23 侧的下隔板 25,其中,上隔板 24 的两条侧边与箱壁密封连接,与箱底留有一下缺口 26,下隔板 25 与箱底和箱壁密封相连,与箱顶留有一上缺口 27,下隔板 25 的高度大于下缺口 26 的高度。当从超声波清洗机 1 排出的油水混合物进入油水分离装置 2 后,由于油密度小于水的密度而浮于表面,此时油被上隔板 24 挡住,但是水仍然可以通过下缺口 26 继续向前流动,当流至下隔板 25 时被挡住,此时水继续增加,当水的液面高度大于下隔板 25 的高度时,水就可以通过上缺口 27 漫过下隔板 25,最后通过出水口 23 排出,油留在箱体底部,然后人工倒出进行环保处理。

[0034] 上述油样瓶清洗装置的清洗工艺,包括如下步骤:

[0035] 1) 先将待洗的 6 个油样瓶放入转动框 14,并盖好上盖,固定好油样瓶,开启超声波清洗机 1,进水口 121 进水,当液面达到 300L 时,停止加水,加水量根据液面高度而定,一般能莫过转动框 14 就行;

[0036] 2) 启动加热器 13,加热至 50 摄氏度时,停止加热,一般加热时间为 30 分钟左右;

[0037] 3) 开启超声波发生器和伺服驱动电机,超声波震板 17 工作,转动框 14 以每分 12 转的速度转动,清洗 30 分钟;

[0038] 4) 清洗结束后,打开出水口,清洗槽 12 内的液体流向油水分离装置 2 的进液口

22；

[0039] 5) 清洗槽 12 冷却 12 分钟,接着打开水洒装置 16,清洗 1 分钟,取出油样瓶,清洗结束；

[0040] 6) 流向油水分离装置 2 的液体经过油水分离后,水直接通过出水口 23 排出,油留在油水分离装置箱体底部,最后将油水分离装置 2 与超声波清洗机 1 脱离,将油倒入回收桶中,进行环保处理。

[0041] 上述油样瓶清洗装置及其清洗工艺的相关效果说明：

[0042] 1. 缩短油样瓶的清洗时间

[0043] 对油样瓶清洗装置的各个环节的时间和人力进行统计,如表 1 所示。

[0044] 表 1 :油样瓶清洗流程统计表

[0045]

| 序号 | 油样瓶(个) | 加热(min) | 超声波(min) | 冷却(min) | 水洗(min) | 人力 | 破损数 | 平均每个油瓶时间(min) |
|----|--------|---------|----------|---------|---------|----|-----|---------------|
| 1  | 60     | 230     | 230      | 88      | 6.5     | 1  | 0   | 9.2           |
| 2  | 47     | 172     | 179      | 78      | 8       | 1  | 0   | 9.3           |
| 3  | 46     | 181     | 164      | 64      | 10      | 1  | 0   | 9             |
| 4  | 51     | 184     | 198      | 69      | 10      | 1  | 0   | 9.5           |
| 5  | 39     | 146     | 148      | 65      | 14      | 1  | 0   | 9.3           |
| 6  | 64     | 235     | 244      | 105     | 60      | 1  | 0   | 9.26          |

[0046] 平均每个油样瓶最长清洗时间只有 9.3 分钟左右,全年以 800 只油样瓶计算,总的工作时间为  $800 \times 9.3 = 7440$  (分钟) = 124 小时 = 15.5 个工作日,相对活动前的 40 个工作日,减少了 24.5 个小时,节约了 61.25% 的时间。

[0047] 2. 清洗油样瓶质量检查

[0048] 对清洗后的油样瓶清洗质量是否达标,进行统计。

[0049] 表 2 :油样瓶清洗质量检查

[0050]

| 序号 | 油瓶数 | 清洗质量 | 合格率  |
|----|-----|------|------|
| 1  | 55  | 合格   | 100% |
| 2  | 44  | 合格   | 100% |
| 3  | 46  | 合格   | 100% |
| 4  | 38  | 合格   | 100% |

[0051] 由表 2 可知,油样瓶经过本发明所述的清洗工艺流程清洗,其结果完全符合要求。

[0052] 3. 经济效益测算

[0053] 1) 节约用水计算

[0054] 节约用水量 = (实施前每个油样瓶用水量 - 实施后每个油样瓶用水量) \* 每年需要清洗油样瓶数量

[0055] 表 3 :采用本发明所述的清洗装置和清洗工艺前后用水量统计表

[0056]

| 采用前数量 | 采用前用水量 | 采用前平均每个油样瓶用量 | 采用后数量 | 采用后用水量 | 采用后平均每个油样瓶用量 |
|-------|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| 44    | 484    | 11.6         | 60    | 298    | 4.8          |
| 48    | 477    | 11.9         | 47    | 235    | 5.2          |
| 36    | 356    | 12.4         | 46    | 234    | 5.1          |
| 66    | 665    | 11.6         | 51    | 250    | 4.9          |
| 37    | 369    | 11.9         | 39    | 198    | 4.8          |
| 88    | 882    | 12           | 64    | 312    | 4.9          |

[0057] 从表 3 可得,采用前平均每个油样瓶用水量 12.0L,采用后平均每个油样瓶用水量 5.0L,实际节水量 = (12-5)\*800L=5600 (L)。

[0058] 2) 节约人力

[0059] 从人力方面计算,活动后全年的油样瓶清洗由原来的三人操作,可以由单人操作,产生的经济效益:

[0060] 经济效益 = 节省人力 - 机器成本折旧费用(按五年计算)

[0061] 节省人力 = (实施前人数 \* 以前总的工作日 - 实施后人数 \* 现在总的工作日)

[0062] = (3\*40-1\*16)\*200=20800

[0063] 机器成本 = 本体费用 + 加热管费用 + 超声波发生器费用 + 滚筒费用 + 废水处理装置 + 电机 + 控制系统 + 其他费用

[0064] = 1800+400+2000+800+200+3000+2000+1800=12000

[0065] 经济效益 = 节省人力 - 机器成本折旧费用

[0066] =20800-12000/5=18400 元。

[0067] 4. 保护环境

[0068] 我们成功的实现了油水的隔离,达到了排放标准,把对清洗剂和废油对周围环境影响降到最小,有利于提高对环境的保护,做到了高效、清洁,通过统计计算,平均将减少约 40L 的废油排入大自然中。

[0069] 上述实施例和图式并非限定本发明的产品形态和式样,任何所属技术领域的普通技术人员对其所做的适当变化或修饰,皆应视为不脱离本发明的专利范畴。



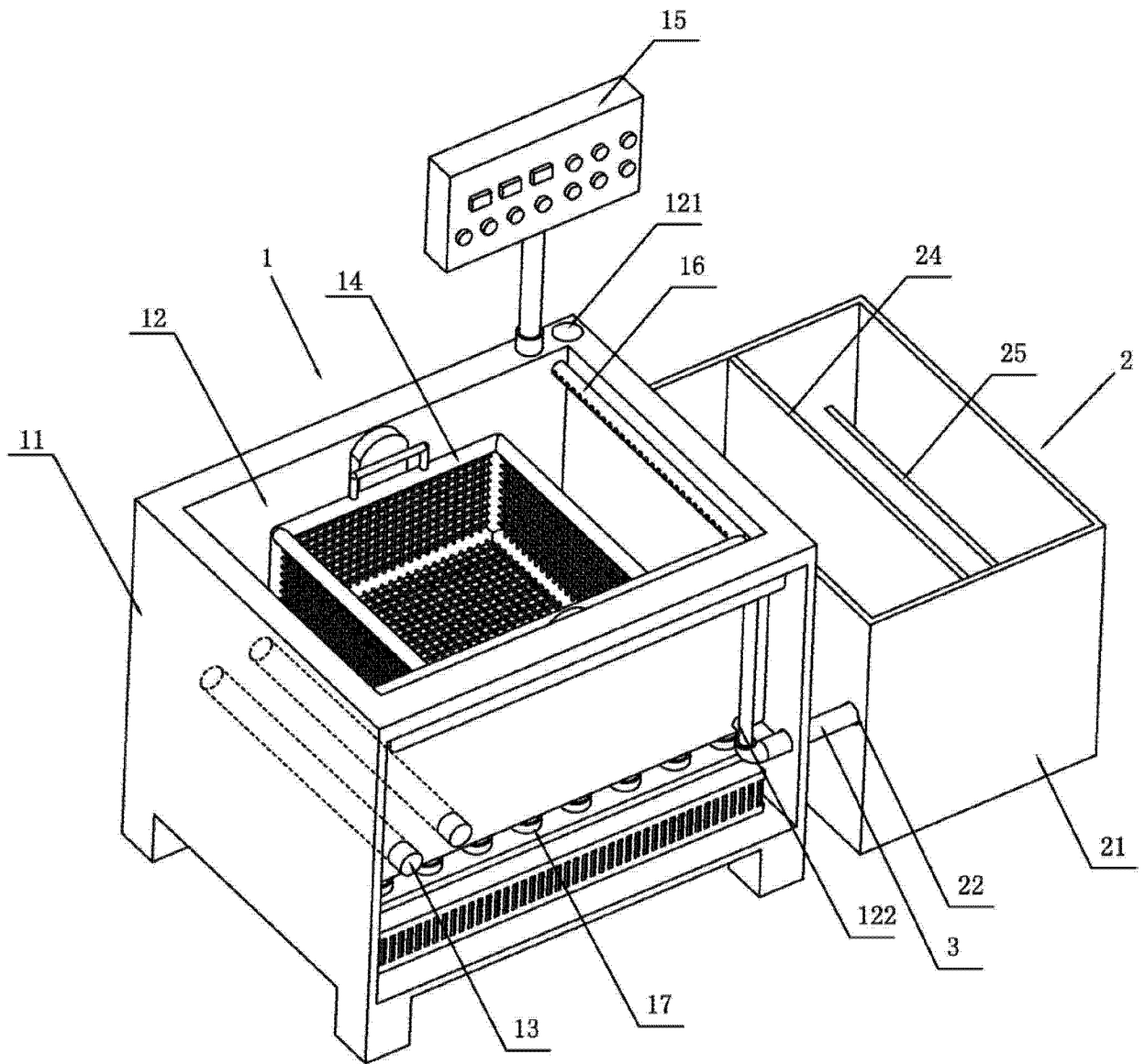


图 1

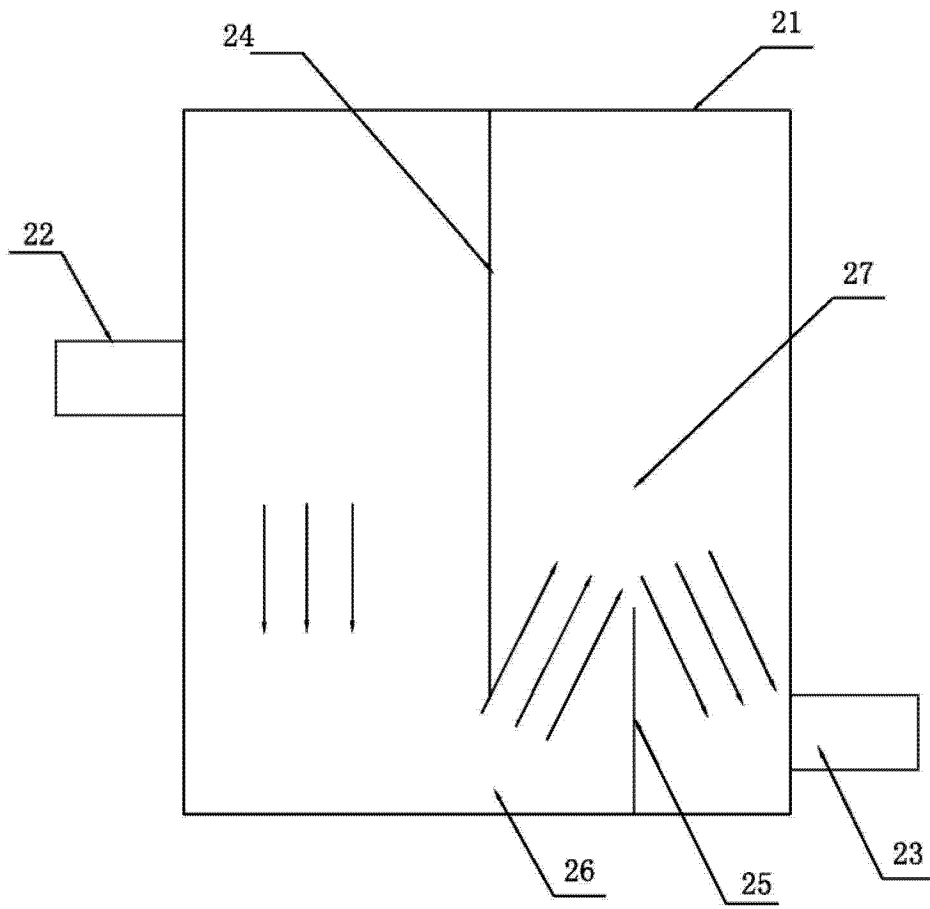


图 2