(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204602009 U
(45)授权公告日 2015.09.02

(21)申请号 201520142919.4

(22)申请日 2015.03.13

(73)专利权人 山西太钢不锈钢股份有限公司
地址 030003 山西省太原市尖草坪区尖草坪街2号

(72)发明人 贺占超

(74)专利代理机构 太原市科瑞达专利代理有限公司 14101
代理人 江淑兰

(51)Int.Cl.
B01D 65/02(2006.01)

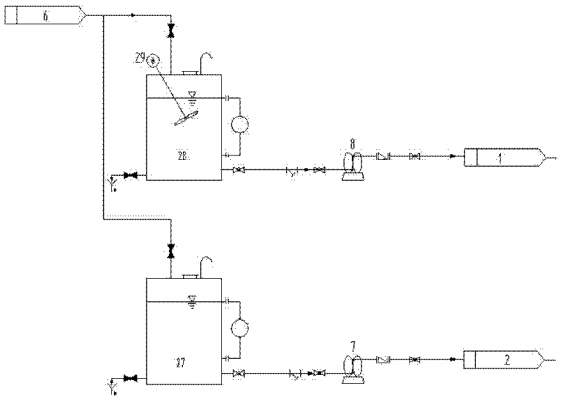
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种高效反渗透膜在线清洗装置

(57)摘要

本实用新型公开一种高效反渗透膜在线清洗装置，属于膜法水处理技术领域。设有独立专用的酸、碱清洗系统，分别配套药剂溶解投加装置，清洗水箱，每个清洗水箱配有蒸汽加热装置与水箱温度控制开关连锁，可确保清洗水温，药剂浓度，提高了清洗效果，节约了清洗时间，并避免了人工操作的危险性、准确性；创新管路及清洗保安过滤器设计，可对滤芯进行回用，延长滤芯实用寿命3倍，大大节约了运行成本。



CN 204602009 U

1. 一种高效反渗透膜在线清洗装置，包括酸清洗水箱、碱清洗水箱，其特征在于：所述酸清洗水箱和碱清洗水箱分别与化学清洗产水侧回流主管、化学清洗浓水侧回流主管、蒸汽管、清洗加药补水管、酸投加泵、碱投加泵连接，碱清洗水箱外侧设有碱洗温度控制开关和碱液位计，酸清洗水箱外侧设有酸洗温度控制开关和酸液位计，清洗进水主管通过流量计分别连接酸清洗水箱和碱清洗水箱；碱清洗水箱出口段依次连接 1# 清洗泵进水阀、1# 反渗透清洗泵、1# 清洗泵出口压力表、1# 逆止阀、1# 清洗泵出水阀、pH/ 温度计、保安过滤器；酸清洗水箱出口段依次连接 2# 清洗泵进水阀、2# 反渗透清洗泵、2# 清洗泵出口压力表、2# 逆止阀、2# 清洗泵出水阀、pH/ 温度计、保安过滤器。

2. 根据权利要求 1 所述的高效反渗透膜在线清洗装置，其特征在于：所述酸投加泵连接酸计量箱，碱投加泵连接碱计量箱，酸计量箱和碱计量箱的体积均为 $2m^3$。

3. 根据权利要求 2 所述的高效反渗透膜在线清洗装置，其特征在于：所述酸计量箱与清洗加药补水管连接，酸计量箱外侧设有液位计。

4. 根据权利要求 2 所述的高效反渗透膜在线清洗装置，其特征在于：所述碱计量箱与清洗加药补水管连接，碱计量箱外侧设有液位计，碱计量箱内设有搅拌机。

5. 根据权利要求 1 所述的高效反渗透膜在线清洗装置，其特征在于：所述清洗加药补水管连接除盐水泵后出水管道，用于注入清洗所用的除盐水。

6. 根据权利要求 1 所述的高效反渗透膜在线清洗装置，其特征在于：所述保安过滤器安装大流量折叠式滤芯结构，上端设有保安进水压力表，下端设有保安出水压力表，底部设有进水侧排污阀和产水侧排污阀，通过阀门控制。

7. 根据权利要求 1 所述的高效反渗透膜在线清洗装置，其特征在于：所述 1# 清洗泵进水阀和 2# 清洗泵进水阀连通，实现备用。

一种高效反渗透膜在线清洗装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种高效反渗透膜在线清洗装置，属于膜法水处理技术领域。

背景技术

[0002] 反渗透技术在50年代才开始研究，到60年代末制成具有工业价值的反渗透膜，1971年开始有工业性反渗透装置在电厂投入运行，现在采用反渗透法进行水处理遍及美国、日本、法国、意大利等国家。我国于70年代末开始引进反渗透装置于发电厂的水处理，90年代反渗透膜的开发研制成为热点，现在反渗透技术主要应用于海水淡化、纯水和超纯水制备、城市给水处理、城市污水处理以及钢铁工业废水处理、化工废水处理、食品工业、医药工业等废水处理。

[0003] 在运行中，RO膜(反渗透膜)可能被无机物污垢、胶体、微生物、金属氧化物等污染。这些物质沉积在膜表面上，将会引起RO膜透过量下降和脱盐率降低。因此，为了恢复RO膜的透过量和脱盐性能，需要对RO定期地进行在线化学清洗。但随着运行周期的延长，膜性能的下降，复合污染的形成及加重，需利用反渗透清洗装置，进行清洗，恢复膜的性能。常规的清洗装置，只有一个清洗水箱、清洗水泵、过滤器，管线配置方式简单，人工操作，劳动强度大，配药浓度、温度不准确，清洗效果差，无法彻底清除膜上的污染物，导致反渗透膜的性能大大下降，且清洗时酸碱药剂切换时，冲洗时间长，存在大量时间浪费，延长了清洗时间，减少了运行周期，影响反渗透产能。

[0004] 清洗过程中，由于污水中污染物质含量高，清洗过滤器滤芯污堵快，更换频繁，成本高。

发明内容

[0005] 本实用新型提供一种高效反渗透膜在线清洗装置，设置独立的酸碱清洗水箱，避免酸、碱清洗切换时，清洗水箱残留药剂冲洗不彻底，影响清洗效果；实现了自动精确投加清洗药剂，自动控制清洗液温度，可观察清洗pH、压力、流量等关键参数，及时调整清洗方案，采取该装置，实现了保安滤芯可清洗重复回用，节约成本。

[0006] 本实用新型采用的技术方案是：一种高效反渗透膜在线清洗装置，包括酸清洗水箱、碱清洗水箱，其特征在于：所述酸清洗水箱和碱清洗水箱分别与化学清洗产水侧回流主管、化学清洗浓水侧回流主管、蒸汽管、清洗加药补水管、酸投加泵、碱投加泵连接，碱清洗水箱外侧设有碱洗温度控制开关和碱液位计，酸清洗水箱外侧设有酸洗温度控制开关和酸液位计，清洗进水主管通过流量计分别连接酸清洗水箱和碱清洗水箱；碱清洗水箱出口段依次连接1#清洗泵进水阀、1#反渗透清洗泵、1#清洗泵出口压力表、1#逆止阀、1#清洗泵出水阀、pH/温度计、保安过滤器；酸清洗水箱出口段依次连接2#清洗泵进水阀、2#反渗透清洗泵、2#清洗泵出口压力表、2#逆止阀、2#清洗泵出水阀、pH/温度计、保安过滤器。

[0007] 所述酸投加泵连接酸计量箱，碱投加泵连接碱计量箱，酸计量箱和碱计量箱的体积均为$2m^3$。

[0008] 所述清洗加药补水管连接除盐水泵后出水管道，用于注入清洗所用的除盐水。

[0009] 所述酸计量箱与清洗加药补水管连接，酸计量箱外侧设有液位计。

[0010] 所述碱计量箱与清洗加药补水管连接，碱计量箱外侧设有液位计，碱计量箱内设有搅拌机。

[0011] 所述保安过滤器安装大流量折叠式滤芯结构，上端设有保安进水压力表，下端设有保安出水压力表，底部设有进水侧排污阀和产水侧排污阀，通过阀门控制。

[0012] 所述 1# 清洗泵进水阀和 2# 清洗泵进水阀连通，二者可互为备用。

[0013] 本实用新型提供的高效反渗透膜在线清洗装置，提高了反渗透清洗效果，延长反渗透运行周期，节约清洗时间，降低清洗成本；具体体现在：

[0014] （1）一种高效反渗透在线清洗装置，配置独立的反渗透化学清洗酸、碱清洗水箱及配套投药、加热、清洗泵、清洗保安过滤器等设备，节约药剂转换时水箱的冲洗时间，提高了清洗效果；

[0015] （2）每个清洗水箱并分别配置酸、碱自动投加装置，包括酸计量箱、计量泵及配套设备，提高了药剂投加的准确度，同时避免人工了加药酸、碱等腐蚀性药剂对人身的危害，并可通过阀门控制两套装置可实现互为备用；

[0016] （3）每个清洗水箱配置蒸汽不锈钢加热管，上配有气动蒸汽阀，箱体距池底 1/4 处设有高低温度控制开关，温度开关与气动蒸汽阀连锁，实现清洗液加热自动控制；

[0017] （4）在清洗泵出口母管上设有在线 PH/ 温度仪，流量计便于观察清洗状况，及时调整清洗方案；

[0018] （5）清洗保安过滤器（外壳材质碳钢衬胶）采用大流量折叠式滤芯结构，滤芯数量少，更换方便，并设有进水侧排污阀和产水侧排污，创新管线布置，通过阀门控制，可对滤芯进行回用清洗，延长滤芯实用寿命 3 倍。

[0019] 下面结合附图和实施例对本实用新型做进一步说明。

附图说明

[0020] 图 1 为本实用新型装置主体结构示意图。

[0021] 图 2 为清洗投药装置示意图。

[0022] 图中：1 为碱清洗水箱，2 为酸清洗水箱，3 为化学清洗产水侧回流主管，4 为化学清洗浓水侧回流主管，5 为蒸汽管，6 为清洗加药补水管，7 为酸投加泵，8 为碱投加泵，9 为碱洗温度控制开关，10 为碱液位计，11 为酸洗温度控制开关，12 为酸液位计，13 为清洗进水主管，14 为流量计，15 为 1# 清洗泵进水阀，16 为 1# 反渗透清洗泵，17 为 1# 清洗泵出口压力表，18 为 1# 逆止阀，19 为 1# 清洗泵出水阀，20 为 pH/ 温度计，21 为保安过滤器，22 为 2# 清洗泵进水阀，23 为 2# 反渗透清洗泵，24 为 2# 清洗泵出口压力表，25 为 2# 逆止阀，26 为 2# 清洗泵出水阀，27 为酸计量箱，28 为碱计量箱，29 为搅拌机，30 为保安进水压力表，31 为保安出水压力表，32 为进水侧排污阀，33 为产水侧排污阀。

具体实施方式

[0023] 实施例：

[0024] 如图 1、2 所示，一种高效反渗透膜在线清洗装置，包括酸清洗水箱 2、碱清洗水箱

1，其特征在于：所述酸清洗水箱 2 和碱清洗水箱 1 分别与化学清洗产水侧回流主管 3、化学清洗浓水侧回流主管 4、蒸汽管 5、清洗加药补水管 6、酸投加泵 7、碱投加泵 8 连接，碱清洗水箱 1 外侧设有碱洗温度控制开关 9 和碱液位计 10，酸清洗水箱 2 外侧设有酸洗温度控制开关 11 和酸液位计 12，清洗进水主管 13 通过流量计 14 分别连接酸清洗水箱 2 和碱清洗水箱 1；碱清洗水箱 1 出口段依次连接 1# 清洗泵进水阀 15、1# 反渗透清洗泵 16、1# 清洗泵出口压力表 17、1# 逆止阀 18、1# 清洗泵出水阀 19、pH/ 温度计 20、保安过滤器 21；酸清洗水箱 2 出口段依次连接 2# 清洗泵进水阀 22、2# 反渗透清洗泵 23、2# 清洗泵出口压力表 24、2# 逆止阀 25、2# 清洗泵出水阀 26、pH/ 温度计 20、保安过滤器 21。

[0025] 所述酸投加泵 7 连接酸计量箱 27，碱投加泵 8 连接碱计量箱 28，酸计量箱 27 和碱计量箱 28 的体积均为 $2m^3$。

[0026] 所述清洗加药补水管连接除盐水泵后出水管道，用于注入清洗所用的除盐水。

[0027] 所述酸计量箱 27 与清洗加药补水管 6 连接，酸计量箱外侧设有液位计。

[0028] 所述碱计量箱 28 与清洗加药补水管 6 连接，碱计量箱外侧设有液位计，碱计量箱内设有搅拌机 29。

[0029] 所述保安过滤器 21 安装大流量折叠式滤芯结构，上端设有保安进水压力表 30，下端设有保安出水压力表 31，底部设有进水侧排污阀 32 和产水侧排污阀 33，通过阀门控制。

[0030] 所述 1# 清洗泵进水阀 15 和 2# 清洗泵进水阀 22 连通，二者互为备用。

[0031] 具体的制作方法为：

[0032] 一种高效反渗透膜在线清洗装置共分四个部分，药剂溶解投加（附图 2）、清洗水箱、清洗泵、清洗保安过滤器（附图 1）。

[0033] 简要说明：

[0034] 1、清洗药剂溶解投加部分：共有酸、碱性药剂溶解投加装置各一套，其中碱性药剂溶解投加装置为：1 座 $2m^3$ 计量箱（FRP 玻璃钢复合材料），计量箱顶部开 Φ400mm 加药孔，Φ25mm 除盐水补水口与补水管连接，并配有搅拌机。侧壁配有磁翻板液位计 (0-1.1m)，底部配有 DN50 排水口，DN25 出液母管，母管上加装阀门及管道过滤器后与计量泵连接，计量泵出液管加装 DN15 逆止阀、球阀后与清洗水箱连接。酸性药剂溶解投加装置与碱性基本一样（未有搅拌机）。管道及阀门均采用 UPVC 材质。

[0035] 2、清洗水箱（FRP 玻璃钢复合材料）部分：共有酸、碱清洗水箱各一个，体积为 $15m^3$，其中碱清洗水水箱顶部开孔 Φ200mm、Φ80mm、Φ100mm、Φ15mm、Φ15mm、Φ150mm，焊接短接法兰，分别于 RO 化学清洗浓水侧回流主管、RO 化学清洗产水侧回流主管、清洗补水管、酸、碱进药管、清洗回流主管连接，并安装阀门，开孔 Φ200mm 引不锈钢 DN50 加热管，伸入水箱距底部 1/4 处，并加装蒸汽气动阀；水箱壁安装磁翻板液位计，箱体距池底 1/4 处安装高低温度控制开关与蒸汽气动阀连锁。酸清洗水箱与碱相同，每个清洗水箱底部设有出液管，安装阀门后汇成 DN300 母管至清洗泵。

[0036] 3、清洗泵部分：设有 2 台并联清洗泵， 每台清洗泵进出口设有阀门，压力表（0~0.6Mpa），出水母管上安装 PH/ 温度（PH：0~14, 温度：0~100℃）在线仪表。一般情况通用清洗选择流量 $300m^3/h$, 扬程 40m 的化工泵即可。

[0037] 4、清洗保安过滤器部分：清洗保安过滤器（外壳材质为碳钢衬胶）采用大流量折叠式滤芯结构，滤芯数量少，更换方便，进出水安装压力表（0~0.6Mpa）并设有进水侧排污阀

和产水侧排污，创新管线布置，通过阀门控制，可对滤芯进行回用清洗，延长滤芯实用寿命 3 倍。

[0038] 5、除蒸汽管道采用 316L 不锈钢材质，其余均采用 UPVC，阀门 DN50 以上采用不锈钢蝶阀，其余采用 UPVC 球阀。

[0039] 太钢能源动力总厂三膜采用冶炼生产废水为水源，水中硬度、细菌、微生物、有机物等相对较多，反渗透在此污水中长期运行过程中，污堵严重，清洗频繁，试用该装置后，提高了反渗透清洗效果，节约了清洗时间，延长了反渗透运行周期，降低了清洗成本，提高了产能。

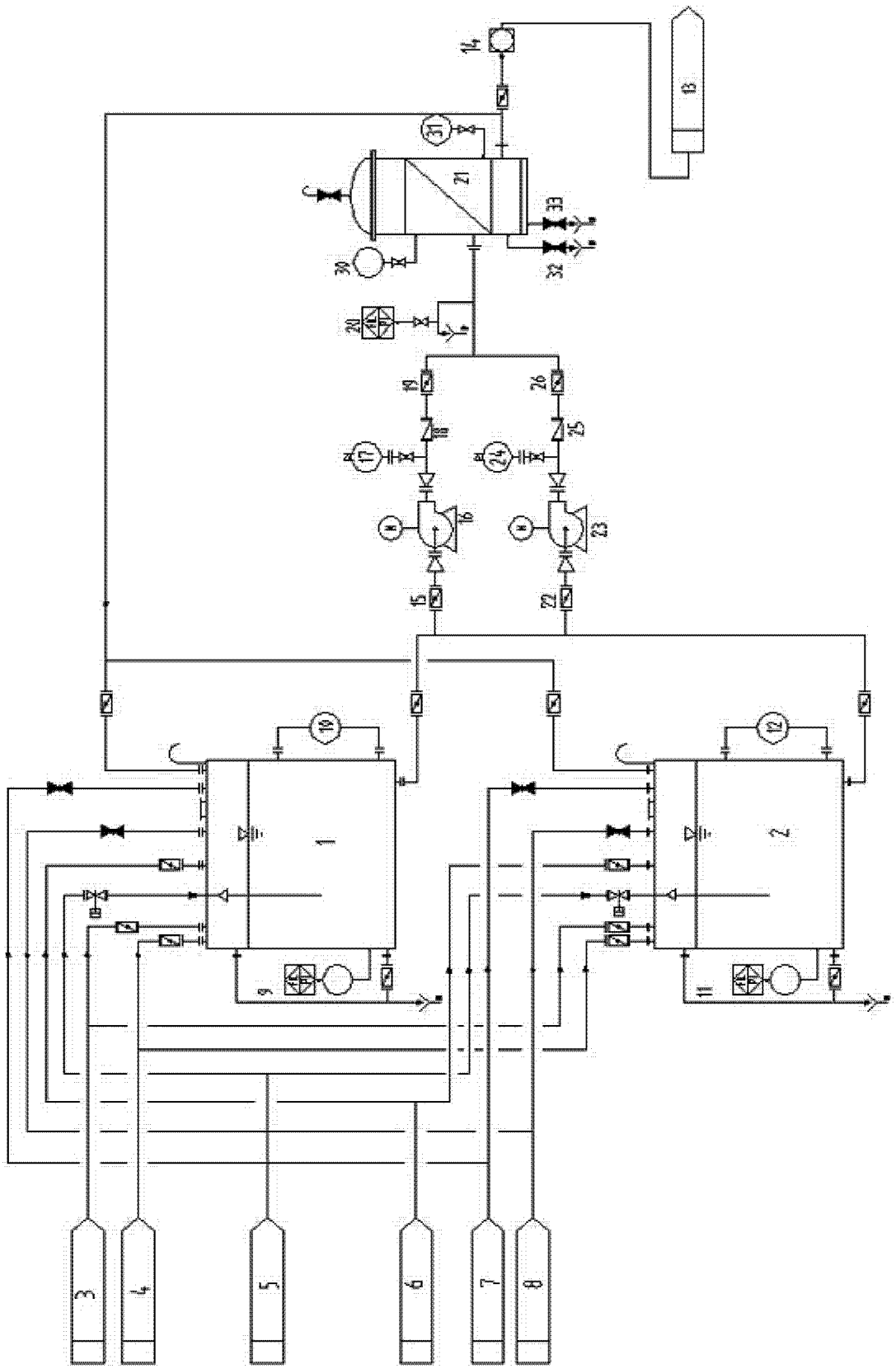

14
13
31
21
33
32
30
20
19
26
25
18
17
24
16
23
15
22
10
12
1
2
9
11
3
4
5
6
7
8

图 1

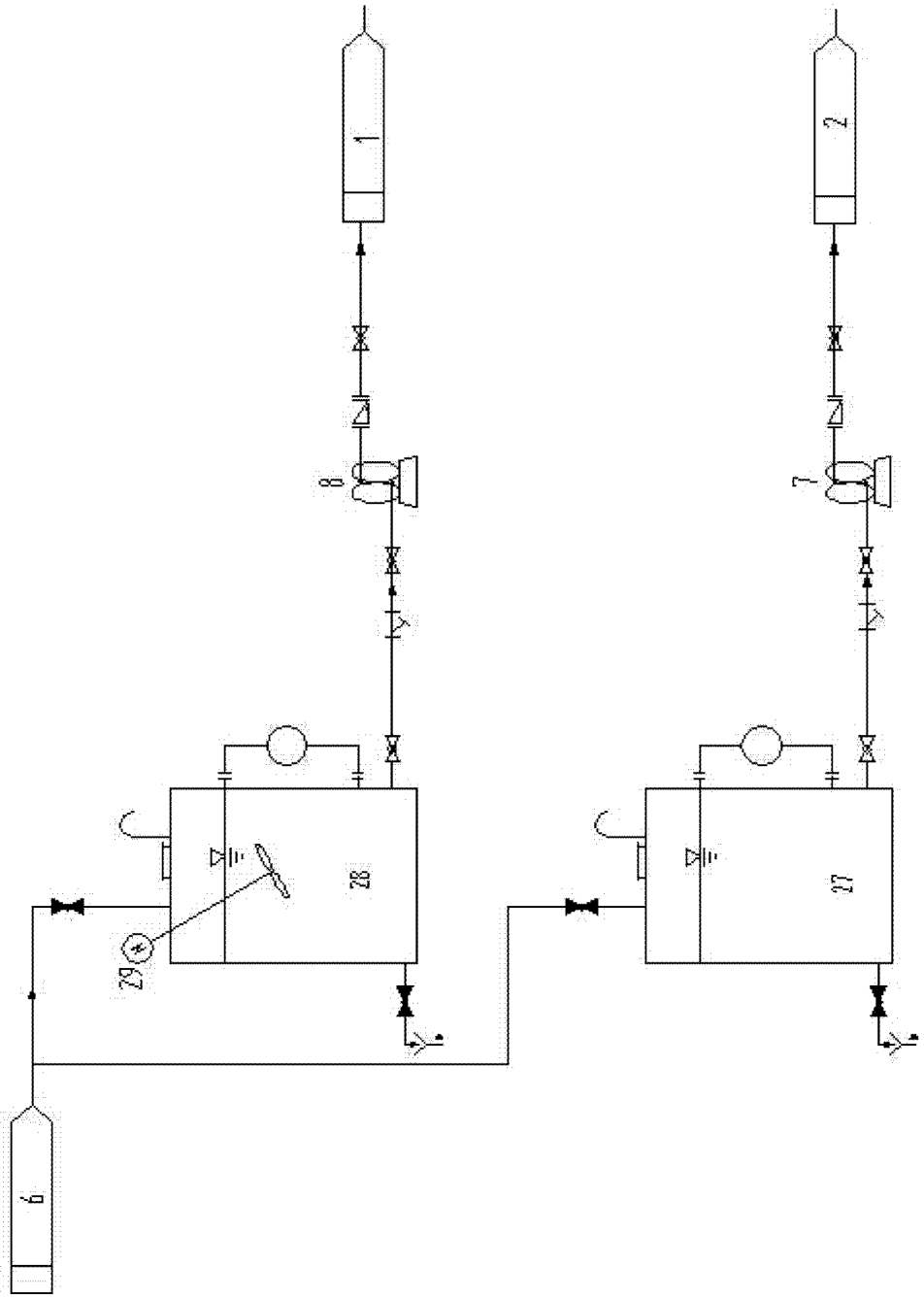


图 2