



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112076583 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 24

(21) 申请号 201910515041.7

G08B 21/18 (2006.01)

(22) 申请日 2019.06.14

G08B 7/06 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112076583 A

(56) 对比文件
CN 210434235 U, 2020.05.01

(43) 申请公布日 2020.12.15

审查员 祝海燕

(73) 专利权人 上海先普气体技术有限公司
地址 201109 上海市闵行区中春路1288号
17幢

(72) 发明人 江晓松

(74) 专利代理机构 上海三和万国知识产权代理
事务所(普通合伙) 31230
专利代理师 刘立平

(51) Int. Cl.
B01D 53/00 (2006.01)
B01D 53/30 (2006.01)

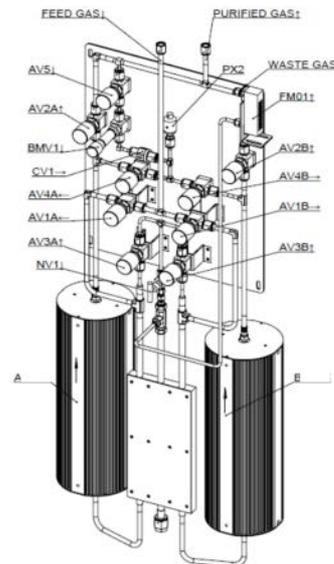
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统及纯化方法

(57) 摘要

一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统及纯化方法,通过在再生气进气前端的管路上设有再生压力监控装置,包括依次设置第九气动阀、波纹管计量阀、单向阀、压力变送器,第九气动阀的入口分别与第四气动阀、第二气动阀的出口相连,压力变送器的出口分别与第五气动阀、第七气动阀的进口相连。通过波纹管计量阀的调节纯化罐的再生气压力,当主气动阀发生泄漏而造成纯化罐内压力升高,超过调节的设定压力值后,将触发压力变送器的超压报警,从而有效起到再生压力监控功能。



1. 一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统,包括第一纯化罐(A)和第二纯化罐(B),第一纯化罐(A)一端通过第一气动阀(AV1A)连接至进气口,另一端通过第二气动阀(AV2A)连接至出气口,第二纯化罐两端分别通过第三气动阀(AV1B)、第四气动阀(AV2B)与第一纯化罐(A)并联;第四气动阀(AV2B)出口通过依次连接第五气动阀(AV4A)、第一纯化罐(A)、再生尾气散热装置(C)、第六气动阀(AV3A)后接入尾气管路;第二气动阀(AV2A)出口通过依次连接第七气动阀(AV4B)、第二纯化罐(B)、再生尾气散热装置(C)、第八气动阀(AV3B)后接入尾气管路,其特征在于:在第四气动阀(AV2B)出口至第五气动阀(AV4A)及第二气动阀(AV2A)出口至第七气动阀(AV4B)之间的一共有管路上设有再生压力监控装置,包括依次设置第九气动阀(AV5)、波纹管计量阀(BMV1)、单向阀(CV1)、压力变送器(PX2),第九气动阀(AV5)的入口分别与第四气动阀(AV2B)、第二气动阀(AV2A)的出口相连,压力变送器(PX2)分别与第五气动阀(AV4A)、第七气动阀(AV4B)的进口相连;

所述压力变送器(PX2)为具有用以显示实时压力的触摸显示屏的压力变送器;

所述尾气管路包括依次设置的针阀(NV1)、流量计(FM01)。

2. 一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化方法,基于上述权利要求1所述的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统,其具体步骤如下所述:

再生气流量调节过程:通过波纹管计量阀(BMV1)和后端针阀(NV1)配合调节纯化罐内压力为2.5Barg,流量20SLM,如下:

1) 先将波纹管计量阀(BMV1)调节至3Barg,再通过后端针阀(NV1)调节流量到20SLM,此时纯化罐内压力降低;

2) 如纯化罐内压力低于2.5Barg,再通过波纹管计量阀(BMV1)将压力调高至2.5Barg,此时流量可能大于20SLM,需调节针阀(NV1),将流量调小至20SLM,此时纯化罐内压力会超过2.5Barg;

3) 再通过波纹管计量阀(BMV1)微调压力至2.5Barg,通过反复调节波纹管计量阀(BMV1)和针阀(NV1),将纯化罐内压力稳定在2.5Barg,流量20SLM;

4) 上述步骤1)~步骤3)将纯化罐内压力调节至2.5Barg,流量20SLM,当第一、二气动阀(AV1A、AV2A)泄漏时,必定会引起纯化罐内压力升高,当压力高于5Barg时,此时将触发压力变送器超压报警,再生停止,待现场排查后再进行恢复,从而达到对第一、二气动阀(AV1A、AV2A)泄漏监控。

3. 如权利要求2所述的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化方法,其特征在于,当第一气动阀(AV1A)发生大泄漏时,纯化罐内压力快速升高至5Barg,而未触发超压报警,压力变送器失效,当压力升高至超过纯化后工艺气压力时,单向阀(CV1)将阻止进气工艺气反向流入纯化后工艺气,可有效保证纯化后工艺气品质,从而保护好客户后端设备,而当压力变送器未失效时,当纯化罐内压力达到5Barg时,将触发超压报警,将停止再生,第九气动阀(AV5)、第五气动阀(AV4A)、第六气动阀(AV3A)关闭,待问题排查后,才可恢复再生。

4. 如权利要求2所述的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化方法,其特征在于,超压报警可由压力变送器提供4~20mA信号通讯给PLC,PLC将其显示在用户界面的触摸屏上,并通过声光报警提示用户,以实现报警。

一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统及纯化方法

技术领域

[0001] 本发明涉及气体处理、纯化再生领域,尤其涉及一种半导体电子气行业使用的具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统及纯化方法。

背景技术

[0002] 如图1所示的为现有技术下的纯化系统,其纯化过程为:工艺气体通过进气口(FEED GAS)进入纯化系统,通过主气动阀AV1A进入纯化罐A进行纯化,再通过主气动阀AV2A从出气口(PURIFIED GAS)排出,供客户后端使用。此纯化系统设计为全自动原位再生系统,使用双罐并联结构,一启用一备用,当纯化罐A进行纯化时,纯化罐B处于待机状态,而当纯化罐A内材料除杂能力饱和后,立即切换至纯化罐B纯化,并对饱和的纯化罐A进行再生,从而实现连续不间断的向客户后端供气。

[0003] 再生过程:在纯化罐B进行纯化时,对纯化罐A进行再生。气动阀AV1B、AV2B处于打开状态正常纯化,供后端使用高纯气,其它所有阀门处于关闭状态。启动再生,首先打开气动阀AV4A,AV3A,纯化罐B纯化后的超高纯工艺气通过气动阀AV4A进入纯化罐A,对纯化罐A进行再生,再生后尾气通过散热装置、气动阀AV3A,再经尾气管路排出。此再生过程,纯化罐A内再生气压力与纯化罐B的工艺气出气压力相同,通过AV3A后端针阀NV1调节再生气体流量,浮子流量计FM01显示再生流量,从而实现纯化罐A再生过程。再生过程中主要通过再生气体对纯化罐A的反向吹扫和还原反应,将纯化罐A的纯化能力还原至初始状态。

[0004] 然而,现有技术下的纯化系统技术存在诸多问题,具体为:

[0005] 一、在用户实际使用过程中,当纯化罐饱和后,对纯化罐进行再生,例对纯化罐A再生过程,当关闭的气动阀AV1/2A没有泄漏的情况下,再生流程没有问题。但当关闭的气动阀AV1/2A出现泄漏的情况下,因前端进气工艺气体压力高于再生气压力(B罐纯化后工艺气出气压力),从进气到出气经过气动阀和纯化罐会产生压力降,实际调节的再生流量是通过气动阀AV1A,AV3A,再通过尾气管路排出,使纯化罐A达不到再生的目地,再生气未按设计的气路进行再生。同时未经纯化的工艺气杂质含量过高会污染纯化罐A,最终导致纯化罐A无法充分再生,从而在纯化罐A纯化时达不到用户要求的气体纯度,影响用户后端使用,出现废品,造成用户损失。在此过程中,无有效手段监控气动阀AV1A是否泄漏。

[0006] 二、因阀门自身存在压降,前端未经纯化工工艺气压力高于纯化后的工艺气压力,因此,未经纯化工工艺气通过AV1A进入纯化罐A,再经过AV4B或AV2B流入后端工艺气,给后端气体带来污染,从而导致用户后端生产的产品出现废品,造成用户损失。在此过程中,无有效手段监控气动阀AV1A是否泄漏。

[0007] 而针对现有技术下的其他类型再生技术的分析如下:

[0008] 如图2所示的大阳日酸纯化器:其在纯化罐再生进气端使用带控制阀流量计FM01进行控流(即在AV5后端,AV4A/AV4B前端使用带控制阀流量计FM01调节流量),再生尾气直接通过气动阀AV3A/AV3B排出,后端无控流阀。此状态下,再生纯化罐内压力处于稍大于1个大气压状态。此状态下,如果发生主阀AV1B(进气主阀)泄漏,因前端进气工艺气体压力(一

一般为6-10Barg) 远远高于再生气压力, 未经纯化的工艺气杂质含量过高会污染B罐, 最终导致B罐无法充分再生, 从而在B罐纯化时达不到用户要求的气体纯度, 影响用户后端使用, 出现废品, 造成用户损失。

[0009] 同时, 主阀AV1/2B发生泄漏, 再生流量增加, 将导致再生温度降低, 达不到预定要求, 造成再生不充分, 从而在纯化罐纯化时达不到用户要求的气体纯度, 影响用户后端使用, 出现废品, 造成用户损失。目前无有效方式监控。

[0010] 另外, 当再生纯化罐处于稍大于1个大气压的状态时, 如后端尾气管路与其他气体尾气管路并行连接, 其它管路尾气压力过高反向进入纯化罐内, 导致纯化罐被污染, 从而影响纯化器后续运行, 影响用户后端使用, 出现废品, 造成用户损失。虽尾气管路设计有单向阀, 但在特定的进出气口压差情况下, 单向阀处于打开状态, 起不到反向的作用, 不能有效控制外部污染气体回流。

[0011] 如图3所示的SAES纯化器: 其再生纯化罐再生进气端使用质量流量控制器MFC-1进行控流(即在AV5后端, AV4A/AV4B前端使用质量流量控制器MFC-1), 再生尾气直接通过气动阀AV3A/AV3B排出, 后端无控流阀。此状态下, 再生罐内压力处于稍大于1个大气压状态。并在尾气管路并联爆破片泄压管路, 对再生纯化罐进行保护。如果发生工艺气主阀AV1B(进气主阀) 泄漏, 因前端进气工艺气体压力远远高于再生气压力(一般为6-10Barg), 使再生罐压力升高, 但未达到爆破片BD1/BD2爆破压力, 未经纯化的工艺气杂质含量过高会污染B罐, 最终导致B罐无法充分再生, 从而在B罐纯化时达不到用户要求的气体纯度, 影响用户后端使用, 出现废品, 造成用户损失。

[0012] 一旦泄漏过大, 导致再生罐压力升的很高, 超过尾气管路爆破片BD1/BD2压力, 爆破片爆破开始泄压, 并且在短时间内无法进行更换, 大量气体通过泄压管路排出, 造成资源浪费给用户造成损失。如果更换不及时, 待另1个罐子达到饱和状态, 又无法进行切换, 将影响用户的整个产线运行。存在安全隐患。

[0013] 综上所述, 现有技术下的纯化系统存在各种问题, 已经无法满足纯化的需求。

发明内容

[0014] 为了解决现有技术的上述问题, 本发明提供了一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统及纯化方法, 能够有效控制再生压力, 达到再生状态下主气动阀泄漏监控。

[0015] 本发明的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统, 其具体结构如下所述:

[0016] 一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统, 包括第一纯化罐和第二纯化罐, 第一纯化罐一端通过第一气动阀连接至进气口, 另一端通过第二气动阀连接至出气口, 第二纯化罐两端分别通过第三气动阀、第四气动阀与第一纯化罐并联; 第四气动阀出口通过依次连接第五气动阀、第一纯化罐、再生尾气散热装置、第六气动阀后接入尾气管路; 第二气动阀出口通过依次连接第七气动阀、第二纯化罐、再生尾气散热装置、第八气动阀后接入尾气管路, 其特征在于: 在第四气动阀出口至第五气动阀及第二气动阀出口至第七气动阀之间的一共有管路上设有再生压力监控装置, 包括依次设置第九气动阀、波纹管计量阀、单向阀、压力变送器, 第九气动阀的入口分别与第四气动阀、第二气动阀的出口相连, 压力变送器的出口分别与第五气动阀、第七气动阀的进口相连。

[0017] 根据本发明的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统, 其特征在于, 所述

压力变送器为具有用以显示实时压力的触摸显示屏的压力变送器。

[0018] 根据本发明的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统,其特征在于,所述尾气管路包括依次设置的针阀、带控制阀流量计。

[0019] 一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化方法,基于上述的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统,其具体步骤如下所述:

[0020] 再生气流量调节过程:通过波纹管计量阀和后端针阀配合调节纯化罐内压力为2.5Barg,流量20SLM,如下:

[0021] 1) 先将波纹管计量阀调节至3Barg,再通过后端针阀调节流量到20SLM,此时纯化罐内压力降低;

[0022] 2) 如纯化罐内压力低于2.5Barg,再通过波纹管计量阀将压力调高至2.5Barg,此时流量可能大于20SLM,需调节针阀,将流量调小至20SLM,此时纯化罐内压力会超过2.5Barg;

[0023] 3) 再通过波纹管计量阀微调压力至2.5Barg,通过反复调节波纹管计量阀和针阀,将纯化罐内压力稳定在2.5Barg,流量20SLM;

[0024] 4) 上述步骤1)~步骤3)将纯化罐内压力调节至2.5Barg,流量20SLM,当第一、二气动阀泄漏时,必定会引起纯化罐内压力升高,当压力高于5Barg时,此时将触发压力变送器超压报警,再生停止,待现场排查后再进行恢复,从而达到对第一、二气动阀泄漏监控。

[0025] 根据本发明的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化方法,其特征在于,当第一气动阀发生大泄漏时,纯化罐内压力快速升高至5Barg,而未触发超压报警,压力变送器失效,当压力升高至超过纯化后工艺气压力时,单向阀将阻止进气工艺气反向流入纯化后工艺气,可有效保证纯化后工艺气品质,从而保护好客户后端设备,而当压力变送器未失效时,当纯化罐内压力达到5Barg时,将触发超压报警,将停止再生,第九气动阀、第五气动阀、第六气动阀关闭,待问题排查后,才可恢复再生。

[0026] 根据本发明的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化方法,其特征在于,超压报警可由压力变送器提供4~20mA信号通讯给PLC,PLC将其显示在用户界面的触摸屏上,并通过声光报警提示用户,以实现报警。

[0027] 使用本发明的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统和纯化方法获得了如下有益效果:

[0028] 1、通过波纹管计量阀调节纯化罐内的压力与流量,当第一、二气动阀泄漏时,必定会引起纯化罐内的压力升高,当压力高于波纹管计量阀调节的设定值和压力变送器的压力报警线,将触发压力变送器超压报警,再生停止,待现场排查后再进行恢复,从而达到对相应气动阀的泄漏监控。保证纯化器再生的可靠性,避免因再生过程出现的问题,造成客户的损失。

[0029] 2、当第一气动阀发生大泄漏时,纯化罐内压力快速升高至设定值,未触发超压报警(压力变送器失效),当压力升高至超过纯化后工艺气压力时,通过单向阀将阻止进气工艺气反向流入纯化后工艺气,可有效保证纯化后工艺气品质,从而保护好客户后端设备。

[0030] 3、压力变送器可通过触摸显示屏显示实时压力,还可以进行声光报警提示用户。

附图说明

- [0031] 图1为现有技术的一种纯化系统的原理图；
- [0032] 图2为现有技术的一种大阳日酸纯化器的原理图；
- [0033] 图3为现有技术的一种SAES纯化器的原理图；
- [0034] 图4为本发明的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统和纯化方法的原理图；
- [0035] 图5为本发明的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统和纯化方法的结构示意图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例对本发明的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统和纯化方法做进一步的描述。

[0037] 如图4、5所示,本发明的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统和纯化方法包括第一纯化罐A和第二纯化罐B,第一纯化罐A一端通过第一气动阀AV1A连接至进气口,另一端通过第二气动阀AV2A连接至出气口,第二纯化罐两端分别通过第三气动阀AV1B、第四气动阀AV2B与第一纯化罐A并联;第四气动阀AV2B出口通过依次连接第五气动阀AV4A、第一纯化罐A、再生尾气散热装置C、第六气动阀AV3A后接入尾气管路;第二气动阀AV2A出口通过依次连接第七气动阀AV4B、第二纯化罐B、再生尾气散热装置C、第八气动阀AV3B后接入尾气管路,该尾气管路包括依次设置的针阀NV1、流量计FM01。与现有技术不同的是,在第四气动阀AV2B出口至第五气动阀AV4A及第二气动阀AV2A出口至第七气动阀AV4B之间的一段共有管路上设有再生压力监控装置,其包括依次设置第九气动阀AV5、波纹管计量阀BMV1、单向阀CV1、压力变送器PX2,第九气动阀AV5的入口分别与第四气动阀AV2B、第二气动阀AV2A的出口相连,压力变送器PX2的出口分别与第五气动阀AV4A、第七气动阀AV4B的进口相连。

[0038] 压力变送器PX2选用具有用以显示实时压力的触摸显示屏的压力变送器。

[0039] 尾气管路包括依次设置的针阀NV1、流量计FM01。

[0040] 实施例

[0041] 以第一纯化罐A再生为例,当第一纯化罐A进行再生时,第三、四气动阀AV1/2B打开正常纯化,其它所有阀门处于关闭状态。启动再生,打开第九气动阀AV5、第五气动阀AV4A、第六气动阀AV3A,第二纯化罐B纯化后的超高纯工艺气通过第九气动阀AV5、波纹管计量阀BMV1、单向阀CV1、气动阀AV4A进入第一纯化罐A,对第一纯化罐A进行再生,再生后尾气通过再生尾气散热装置C,第六气动阀AV3A,再经尾气管路排出。此再生过程,通过波纹管计量阀BMV1调节处于再生状态的第一纯化罐A(第二纯化罐B为纯化状态),该第一纯化罐A内再生气压力2.5Barg,压力变送器输出4~20mA信号,在触摸屏上显示第一纯化罐A内压力,再通过第六气动阀AV3A后端的针阀NV1调节再生气体流量20SLM,浮子流量计FM01显示再生流量,保持第一纯化罐A再生压力远远低于工艺气压力,同时又高于一般尾气管路所产生的背压,防止其它尾气管道污染气体回流。

[0042] 上述具体调节过程包含以下步骤:

[0043] 再生气流量调节过程:通过波纹管计量阀BMV1和后端针阀NV1配合调节纯化罐内压力为2.5Barg,流量20SLM。

[0044] 步骤1:先将波纹管计量阀BMV1调节至3Barg,再通过后端针阀NV1调节流量到20SLM,此时纯化罐内压力降低。

[0045] 步骤2:如纯化罐内压力低于2.5Barg,再通过波纹管计量阀BMV1将压力调高至2.5Barg,此时流量可能大于20SLM,需调节针阀NV1,将流量调小至20SLM(此时纯化罐内压力会超过2.5Barg)。

[0046] 步骤3:再通过波纹管计量阀BMV1微调压力至2.5Barg,通过反复调节波纹管计量阀BMV1和针阀NV1,将纯化罐内压力稳定在2.5Barg,流量20SLM。

[0047] 通过以上调节方法将纯化罐内压力调节至2.5Barg,流量20SLM,当第一、二气动阀AV1/2A泄漏时,必定会引起纯化罐内压力升高,当压力高于5Barg(正常纯化工工艺气压力在8Barg),此时将触发压力变送器超压报警,再生停止,待现场排查后再进行恢复,从而达到对第一、二气动阀AV1A/AV2A泄漏监控。

[0048] 当第一气动阀AV1A发生大泄漏时,纯化罐内压力快速升高至5Barg,而未触发超压报警,压力变送器失效,当压力升高至超过纯化后工艺气压力时,单向阀CV1将阻止进气工艺气反向流入纯化后工艺气,可有效保证纯化后工艺气品质,从而保护好客户后端设备。而当压力变送器未失效时,当纯化罐内压力达到5Barg时,将触发超压报警,将停止再生,第九气动阀AV5、第五气动阀AV4A、第六气动阀AV3A关闭,待问题排查后,才可恢复再生。

[0049] 另外,上述超压报警可由压力变送器提供4~20mA信号通讯给PLC,PLC将其显示在用户界面的触摸屏上,并通过声光报警提示用户,以实现报警。

[0050] 本发明的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统和纯化方法通过波纹管计量阀调节纯化罐内的压力与流量,当第一、二气动阀泄漏时,必定会引起纯化罐内的压力升高,当压力高于波纹管计量阀调节的设定值,将触发压力变送器超压报警,再生停止,待现场排查后再进行恢复,从而达到对相应气动阀的泄漏监控,本发明当第一气动阀发生大泄漏时,纯化罐内压力快速升高至设定值,未触发超压报警(压力变送器失效),当压力升高至超过纯化后工艺气压力时,通过单向阀将阻止进气工艺气反向流入纯化后工艺气,可有效保证纯化后工艺气品质,从而保护好客户后端设备。另外,本发明的压力变送器可通过触摸显示屏显示实时压力,还可以进行声光报警提示用户。

[0051] 本发明的一种具有纯化罐再生压力监控功能的纯化系统和纯化方法适用于各种气体的纯化处理领域。

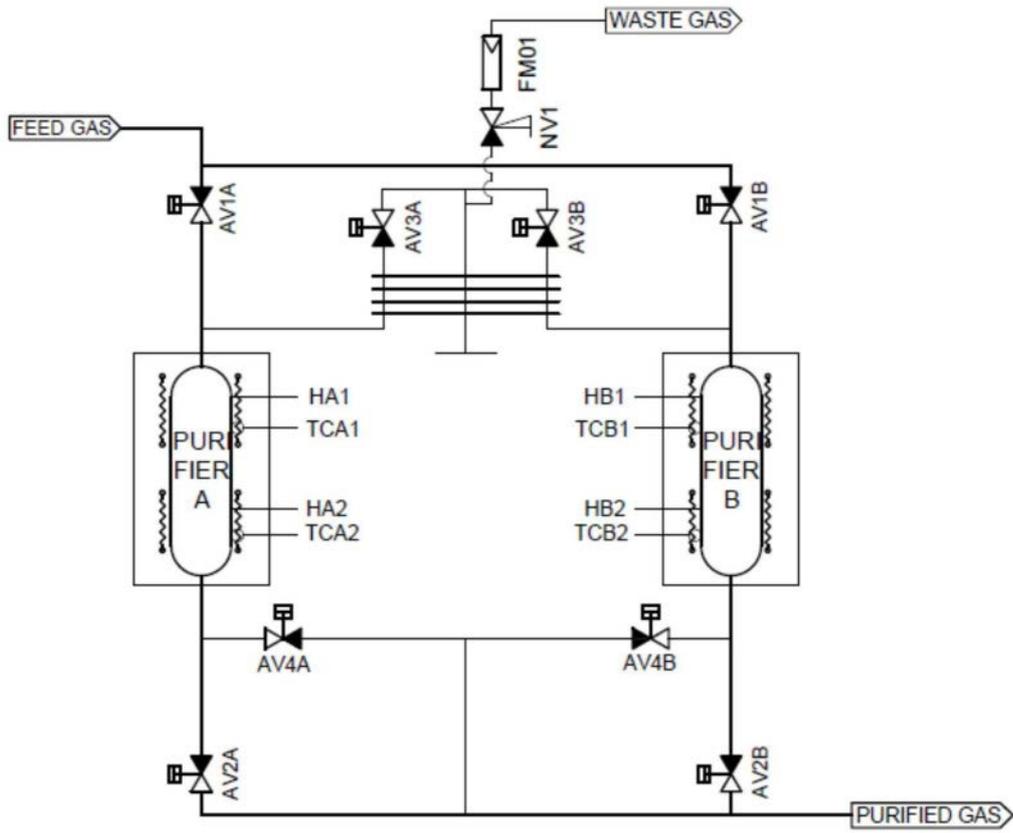


图1

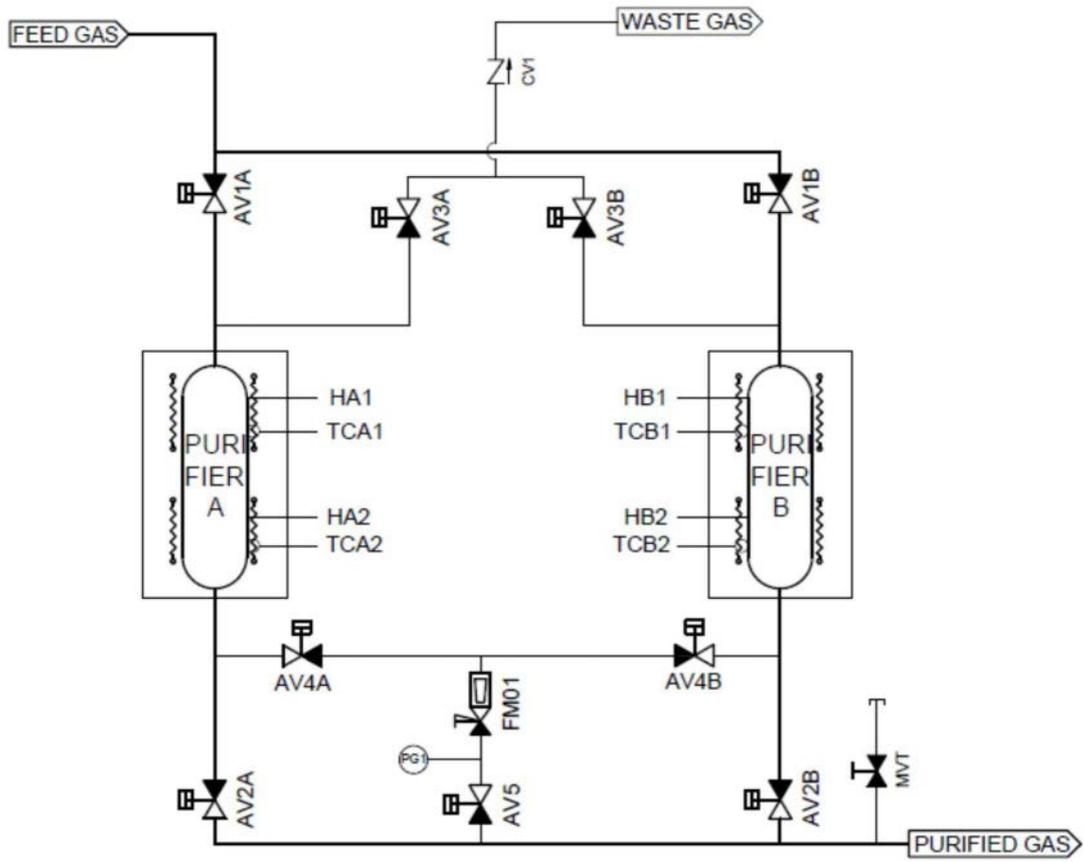


图2

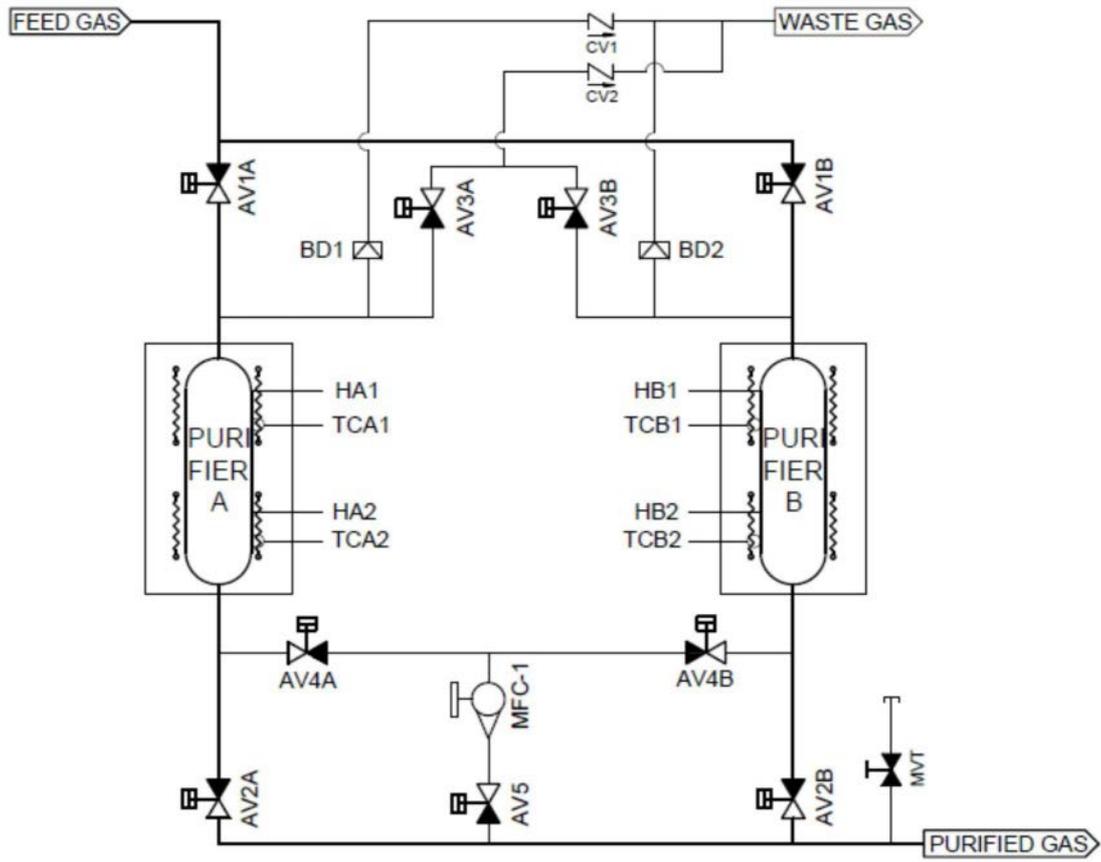


图3

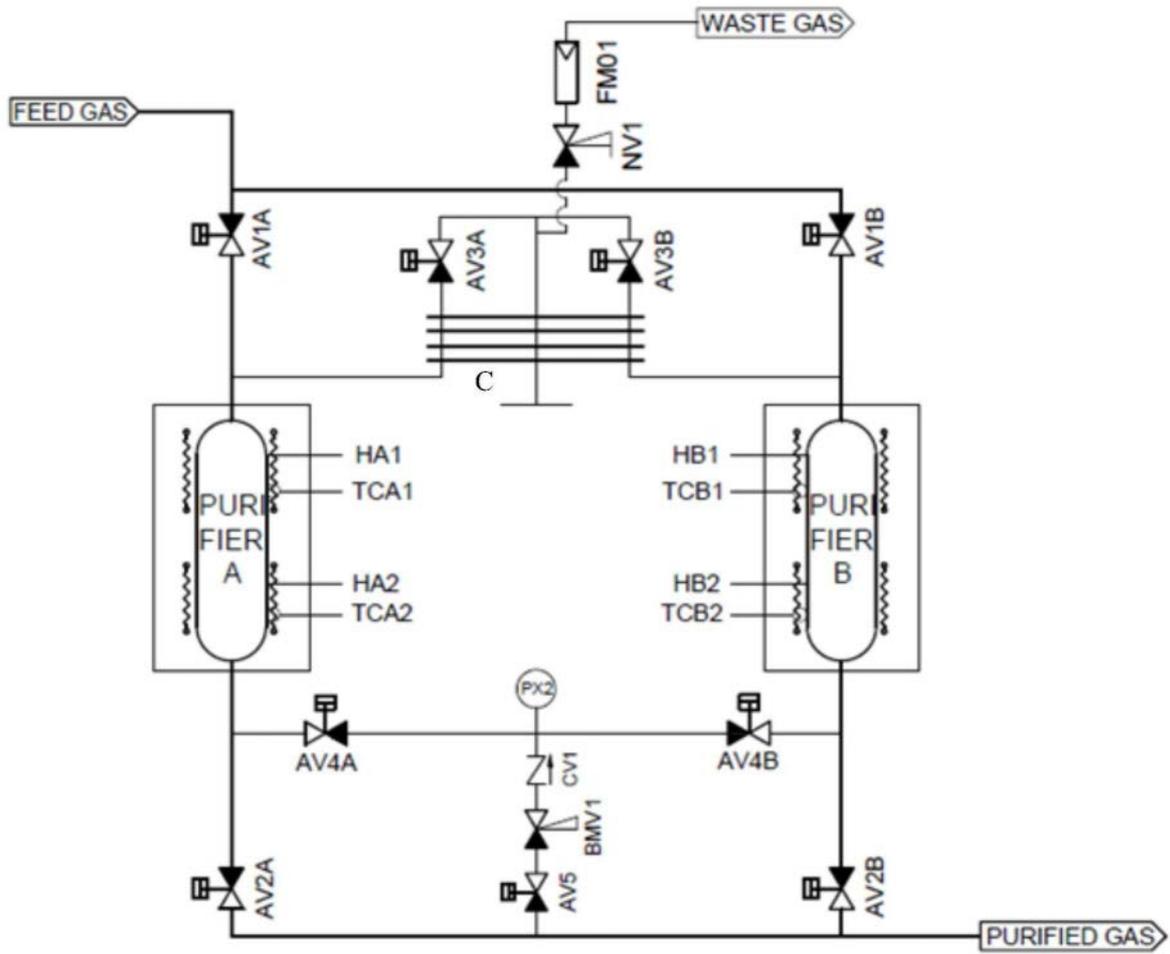


图4

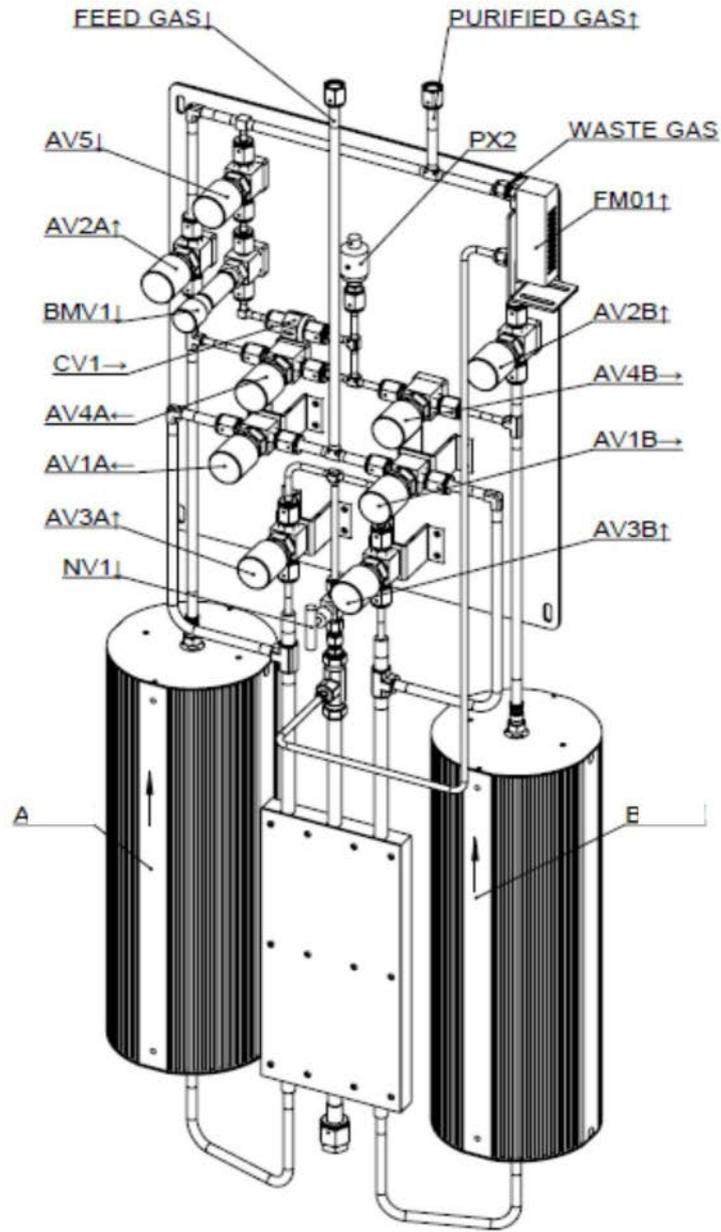


图5