



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215894335 U

(45) 授权公告日 2022. 02. 22

(21) 申请号 202121967355.X

(22) 申请日 2021.08.20

(73) 专利权人 北京首钢股份有限公司

地址 100040 北京市石景山区石景山路

(72) 发明人 赵鑫 马启元 杨艳龙 张广治

赵乃胜 杨志权 夏碧峰 曹士

(74) 专利代理机构 北京华沛德权律师事务所

11302

代理人 马苗苗

(51) Int. Cl.

G01N 17/00 (2006.01)

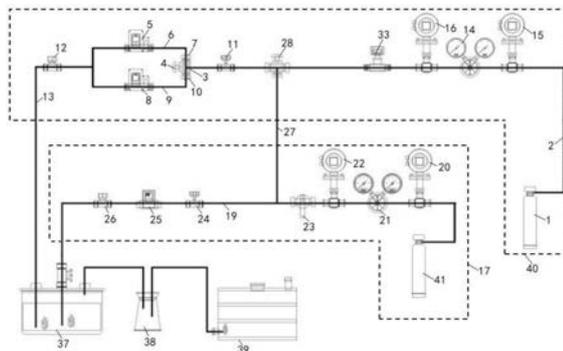
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种硫化氢气体供应装置和试验系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种硫化氢气体供应装置和试验系统,硫化氢气体供应装置包括:H<sub>2</sub>S气瓶,与第一管道的一端连接;H<sub>2</sub>S选择阀,所述H<sub>2</sub>S选择阀的第一端口与所述第一管道的另一端连接;第一H<sub>2</sub>S流量计,安装在第二管道上,所述第一H<sub>2</sub>S流量计与所述H<sub>2</sub>S选择阀的第二端口连接;第二H<sub>2</sub>S流量计,安装在第三管道上,所述第二H<sub>2</sub>S流量计与所述H<sub>2</sub>S选择阀的第三端口连接;其中,所述第一H<sub>2</sub>S流量计与所述第二H<sub>2</sub>S流量计并联连接,所述第一H<sub>2</sub>S流量计与所述第二H<sub>2</sub>S流量计并联连接,所述第一H<sub>2</sub>S流量计的最大量程为5L/min,所述第二H<sub>2</sub>S流量计的最大量程为10mL/min.本实用新型提高了试验人员对硫化氢气流的控制能力,使抗腐蚀试验中试验的有效性、准确性和安全性得到了提高。



1. 一种硫化氢气体供应装置,其特征在于,所述装置包括:  
H<sub>2</sub>S气瓶,与第一管道的一端连接;  
H<sub>2</sub>S选择阀,所述H<sub>2</sub>S选择阀的第一端口与所述第一管道的另一端连接;  
第一H<sub>2</sub>S流量计,安装在第二管道上,所述第一H<sub>2</sub>S流量计与所述H<sub>2</sub>S选择阀的第二端口连接;  
第二H<sub>2</sub>S流量计,安装在第三管道上,所述第二H<sub>2</sub>S流量计与所述H<sub>2</sub>S选择阀的第三端口连接;其中,  
所述第一H<sub>2</sub>S流量计与所述第二H<sub>2</sub>S流量计并联连接,所述第一H<sub>2</sub>S流量计的最大量程为5L/min,所述第二H<sub>2</sub>S流量计的最大量程为10mL/min。
2. 根据权利要求1所述的硫化氢气体供应装置,其特征在于,所述装置还包括:  
H<sub>2</sub>S微调阀,安装在所述第一管道上,所述H<sub>2</sub>S微调阀位于所述H<sub>2</sub>S气瓶和H<sub>2</sub>S选择阀之间;  
H<sub>2</sub>S膜片阀,安装在第四管道上;其中,  
所述第二管道的一端和所述第三管道的一端汇合连接,形成汇合端;  
所述第四管道的一端与所述汇合端相连。
3. 根据权利要求2所述的硫化氢气体供应装置,其特征在于,所述装置还包括:  
H<sub>2</sub>S减压阀,安装在所述第一管道上,所述H<sub>2</sub>S减压阀位于所述H<sub>2</sub>S气瓶和所述H<sub>2</sub>S微调阀之间;  
H<sub>2</sub>S阀前压力变送器,安装在所述第一管道上,所述H<sub>2</sub>S阀前压力变送器位于所述H<sub>2</sub>S气瓶和H<sub>2</sub>S减压阀之间;  
H<sub>2</sub>S阀后压力变送器,安装在所述第一管道上,所述H<sub>2</sub>S阀后压力变送器位于所述H<sub>2</sub>S减压阀和所述H<sub>2</sub>S微调阀之间。
4. 一种试验系统,其特征在于,所述系统包括:  
试验腔室;  
权利要求1-3中任一项所述的硫化氢气体供应装置,位于所述试验腔室内部;  
气体排空装置,位于所述试验腔室内部;  
反应器,位于所述试验腔室内部;其中,  
所述反应器分别与所述硫化氢气体供应装置及所述气体排空装置连通。
5. 根据权利要求4所述的试验系统,其特征在于,所述气体排空装置包括氮气供应装置,所述氮气供应装置包括:  
沿氮气流向依次连接的氮气气瓶、N<sub>2</sub>阀前压力变送器、N<sub>2</sub>减压阀、N<sub>2</sub>阀后压力变送器、开关阀、N<sub>2</sub>微调阀、N<sub>2</sub>流量计和N<sub>2</sub>膜片阀;所述氮气气瓶、所述N<sub>2</sub>阀前压力变送器、所述N<sub>2</sub>减压阀、所述N<sub>2</sub>阀后压力变送器、所述开关阀、所述N<sub>2</sub>微调阀、所述N<sub>2</sub>流量计和所述N<sub>2</sub>膜片阀均安装在第五管道上;  
所述第五管道的一端与所述氮气气瓶相连接,所述第五管道的另一端与所述反应器连通。
6. 根据权利要求5所述的试验系统,其特征在于,所述系统还包括:  
流向阀,安装在第一管道上,所述流向阀位于H<sub>2</sub>S阀后压力变送器和H<sub>2</sub>S微调阀之间;  
第六管道,所述第六管道的一端与所述流向阀相连接,所述第六管道的另一端与所述第五管道相连接,所述第六管道的另一端位于所述开关阀和所述N<sub>2</sub>微调阀之间。

7. 根据权利要求6所述的试验系统,其特征在于,所述系统还包括:  
控制装置,位于试验腔室外部;所述控制装置分别与所述流向阀、 $H_2S$ 微调阀、 $H_2S$ 选择阀、第一 $H_2S$ 流量计、第二 $H_2S$ 流量计、开关阀、 $N_2$ 微调阀及 $N_2$ 流量计电连接;  
数据采集器,分别与所述第一 $H_2S$ 流量计、所述第二 $H_2S$ 流量计及所述 $N_2$ 流量计电连接;  
上位机,分别与所述控制装置和所述数据采集器电连接。
8. 根据权利要求7所述的试验系统,其特征在于,所述系统还包括:  
电磁切断阀,安装在所述第一管道上,所述电磁切断阀位于 $H_2S$ 阀后压力变送器和所述流向阀之间;  
报警器,安装于所述试验腔室的内壁上;  
所述电磁切断阀和所述报警器分别与所述控制装置电连接。
9. 根据权利要求7所述的试验系统,其特征在于,所述系统还包括:  
多个摄像头,对应安装在所述试验腔室的内部以及所述试验腔室的外部,所述多个摄像头分别与所述控制装置电连接。
10. 根据权利要求4所述的试验系统,其特征在于,所述系统还包括:  
中和吸收塔,安装于实验腔室外部;  
风机,安装在所述试验腔室外部,所述风机位于所述中和吸收塔的一侧;  
循环泵,安装在所述试验腔室外部,所述循环泵位于所述中和吸收塔的一侧;其中,其中,所述中和吸收塔分别与所述试验腔室和所述循环泵连通,所述风机的入口与所述中和吸收塔的顶部连通。

## 一种硫化氢气体供应装置和试验系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及试验设备的技术领域,特别涉及一种硫化氢气体供应装置和试验系统。

### 背景技术

[0002] 抗腐蚀试验是将无应力的试样浸泡在两种标准溶液中的任意一种中。溶液A:常温常压下,含饱和硫化氢( $H_2S$ )、氯化钠(NaCl)和乙酸( $CH_3COOH$ )的蒸馏水或去离子水溶液;溶液B:常温常压下,含饱和硫化氢( $H_2S$ )的人工海水。浸泡规定的时间后,取出试样并进行评定。由于试验过程中用到高毒物质硫化氢,整个试验过程纳入高风险作业,是需要进行重点管控的作业之一。由于我国管道事业高速发展,对管线钢的性能提出了更高要求,特别是要具有良好的抗氢致裂纹性能,天然气产品中含有的硫化氢浓度较高,产生的氢腐蚀性较严重,对管道的抗氢腐蚀性要求更高,也对管线钢的耐腐蚀性试验的稳定性、精确性和及时性提出了新的要求。随着行业对抗酸腐蚀试验标准的修订以及国家安全环保要求日趋严格,现有的试验方式已不能满足检验要求。

[0003] 其主要原因是现有的试验方式中制备硫化氢溶液,是将水中简易地通入硫化氢气体,无法控制通入硫化氢气体的流量大小,导致无法实时监测饱和硫化氢溶液的供气情况。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的一种硫化氢气体供应装置和试验系统,用于解决现有技术中无法实时监测饱和硫化氢溶液的供气情况,导致无法确保硫化氢溶液处于持续饱和状态的技术问题。

[0005] 第一方面,本实用新型实施例提供了一种硫化氢气体供应装置,所述装置包括:

[0006]  $H_2S$ 气瓶,与第一管道的一端连接;

[0007]  $H_2S$ 选择阀,所述 $H_2S$ 选择阀的第一端口与所述第一管道的另一端连接;

[0008] 第一 $H_2S$ 流量计,安装在第二管道上,所述第一 $H_2S$ 流量计与所述 $H_2S$ 选择阀的第二端口连接;

[0009] 第二 $H_2S$ 流量计,安装在第三管道上,所述第二 $H_2S$ 流量计与所述 $H_2S$ 选择阀的第三端口连接;其中,

[0010] 所述第一 $H_2S$ 流量计与所述第二 $H_2S$ 流量计并联连接,所述第一 $H_2S$ 流量计的最大量程为5L/min,所述第二 $H_2S$ 流量计的最大量程为10mL/min。

[0011] 在一种可能的实施例中,所述装置还包括:

[0012]  $H_2S$ 微调阀,安装在所述第一管道上,所述 $H_2S$ 微调阀位于所述 $H_2S$ 气瓶和 $H_2S$ 选择阀之间;

[0013]  $H_2S$ 膜片阀,安装在第四管道上;其中,

[0014] 所述第二管道的一端和所述第三管道的一端汇合连接,形成汇合端;

[0015] 所述第四管道的一端与所述汇合端相连。

[0016] 在一种可能的实施例中,所述装置还包括:

[0017]  $H_2S$ 减压阀,安装在所述第一管道上,所述 $H_2S$ 减压阀位于所述 $H_2S$ 气瓶和所述 $H_2S$ 微调阀之间;

[0018]  $H_2S$ 阀前压力变送器,安装在所述第一管道上,所述 $H_2S$ 阀前压力变送器位于所述 $H_2S$ 气瓶和 $H_2S$ 减压阀之间;

[0019]  $H_2S$ 阀后压力变送器,安装在所述第一管道上,所述 $H_2S$ 阀后压力变送器位于所述 $H_2S$ 减压阀和所述 $H_2S$ 微调阀之间。

[0020] 第二方面,本实用新型实施例提供了一种试验系统,所述系统包括:

[0021] 试验腔室;

[0022] 所述的硫化氢气体供应装置,位于所述试验腔室内部;

[0023] 气体排空装置,位于所述试验腔室内部;

[0024] 反应器,位于所述试验腔室内部;其中,

[0025] 所述反应器分别与所述硫化氢气体供应装置及所述气体排空装置连通。

[0026] 在一种可能的实施例中,所述气体排空装置包括氮气供应装置,所述氮气供应装置包括:

[0027] 沿氮气流向依次连接的氮气气瓶、 $N_2$ 阀前压力变送器、 $N_2$ 减压阀、 $N_2$ 阀后压力变送器、开关阀、 $N_2$ 微调阀、 $N_2$ 流量计和 $N_2$ 膜片阀;所述氮气气瓶、所述 $N_2$ 阀前压力变送器、所述 $N_2$ 减压阀、所述 $N_2$ 阀后压力变送器、所述开关阀、所述 $N_2$ 微调阀、所述 $N_2$ 流量计和所述 $N_2$ 膜片阀均安装在第五管道上;

[0028] 所述第五管道的一端与所述氮气气瓶相连接,所述第五管道的另一端与所述反应器连通。

[0029] 在一种可能的实施例中,所述系统还包括:

[0030] 流向阀,安装在第一管道上,所述流向阀位于 $H_2S$ 阀后压力变送器和 $H_2S$ 微调阀之间;

[0031] 第六管道,所述第六管道的一端与所述流向阀相连接,所述第六管道的另一端与所述第五管道相连接,所述第六管道的另一端位于所述开关阀和所述 $N_2$ 微调阀之间。

[0032] 在一种可能的实施例中,所述系统还包括:

[0033] 控制装置,位于试验腔室外部;所述控制装置分别与所述流向阀、 $H_2S$ 微调阀、 $H_2S$ 选择阀、第一 $H_2S$ 流量计、第二 $H_2S$ 流量计、开关阀、 $N_2$ 微调阀及 $N_2$ 流量计电连接;

[0034] 数据采集器,分别与所述第一 $H_2S$ 流量计、所述第二 $H_2S$ 流量计及所述 $N_2$ 流量计电连接;

[0035] 上位机,分别与所述控制装置和所述数据采集器电连接。

[0036] 在一种可能的实施例中,所述系统还包括:

[0037] 电磁切断阀,安装在所述第一管道上,所述电磁切断阀位于 $H_2S$ 阀后压力变送器和所述流向阀之间;

[0038] 报警器,安装于所述试验腔室的内壁上;

[0039] 所述电磁切断阀和所述报警器分别与所述控制装置电连接。

[0040] 在一种可能的实施例中,所述系统还包括:

[0041] 多个摄像头,对应安装在所述试验腔室的内部以及所述试验腔室的外部,所述多

个摄像头分别与所述控制装置电连接。

[0042] 在一种可能的实施例中,所述系统还包括:

[0043] 中和吸收塔,安装于实验腔室外部;

[0044] 风机,安装在所述试验腔室外部,所述风机位于所述中和吸收塔的一侧;

[0045] 循环泵,安装在所述试验腔室外部,所述循环泵位于所述中和吸收塔的一侧;其中,所述中和吸收塔分别与所述试验腔室和所述循环泵连通,所述风机的入口与所述中和吸收塔的顶部连通。

[0046] 本实用新型提供一种硫化氢气体供应装置和试验系统与现有技术相比,具有以下优点:

[0047] 1.通过并联的第一 $H_2S$ 流量计和第二 $H_2S$ 流量计实现了硫化氢气体的精确供应,先通过第一 $H_2S$ 流量计供应大流量硫化氢气体至溶液,当溶液中硫化氢浓度达到要求值时,通过 $H_2S$ 选择阀切换至第二 $H_2S$ 流量计,持续通入硫化氢气体,保持溶液中硫化氢浓度为饱和状态,提高了试验人员对硫化氢气流的控制能力,使抗腐蚀试验中试验的有效性和准确性得到提高。

[0048] 2.由于硫化氢气体的流量可读,实现了试验过程的可追溯性,抗腐蚀实验过程中硫化氢气体流量实现量化,能更好地确保试验的有效性。

## 附图说明

[0049] 为了更清楚地说明本说明书实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本说明书的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0050] 图1是本实用新型实施例提供的一种硫化氢气体供应装置和气体排空装置的结构示意图;

[0051] 图2是本实用新型实施例提供的一种试验系统的结构示意图。

[0052] 附图标记说明:

[0053] 1- $H_2S$ 气瓶、2-第一管道、3-第一端口、4- $H_2S$ 选择阀、5-第一 $H_2S$ 流量计、6-第二管道、7-第二端口、8-第二 $H_2S$ 流量计、9-第三管道、10-第三端口、11- $H_2S$ 微调阀、12- $H_2S$ 膜片阀、13-第四管道、14- $H_2S$ 减压阀、15- $H_2S$ 阀前压力变送器、16- $H_2S$ 阀后压力变送器、17-气体排空装置、18-氮气供应装置、19-第五管道、20- $N_2$ 阀前压力变送器、21- $N_2$ 减压阀、22- $N_2$ 阀后压力变送器、23-开关阀、24- $N_2$ 微调阀、25- $N_2$ 流量计、26- $N_2$ 膜片阀、27-第六管道、28-流向阀、29-试验腔室、30-控制装置、31-数据采集器、32-上位机、33-电磁切断阀、34-中和吸收塔、35-报警器、36-摄像头、37-反应器、38-缓冲瓶、39-吸收塔、40-硫化氢气体供应装置、41-氮气气瓶、42-风机、43-循环泵。

## 具体实施方式

[0054] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例,基于本实用新型实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本

实用新型实施例保护的范围内。

[0055] 请参见图1,图1为本实用新型实施例提供的一种硫化氢气体供应装置40和气体排空装置17的结构示意图,硫化氢气体供应装置40包括:

[0056]  $H_2S$ 气瓶1,与第一管道2的一端连接;

[0057]  $H_2S$ 选择阀4, $H_2S$ 选择阀4的第一端口3与第一管道2的另一端连接;

[0058] 第一 $H_2S$ 流量计5,安装在第二管道6上,第一 $H_2S$ 流量计5与 $H_2S$ 选择阀4的第二端口7连接;

[0059] 第二 $H_2S$ 流量计8,安装在第三管道9上,第二 $H_2S$ 流量计8与 $H_2S$ 选择阀4的第三端口10连接;其中,

[0060] 第二管道6和第三管道9为并联管道,因此第一 $H_2S$ 流量计5与第二 $H_2S$ 流量计8并联连接,所述第一 $H_2S$ 流量计的最大量程为5L/min,所述第二 $H_2S$ 流量计的最大量程为10mL/min。

[0061] 具体的,第一管道2、第二管道6和第三管道9选用不锈钢硬管,壁厚0.5-2.0mm,材质牌号为日标SUS316L不锈钢,不锈钢硬管抗压性能好,且具有耐腐蚀性能,能够较好的应用于硫化氢气体的流通。 $H_2S$ 选择阀4为三通阀,使用时,首先将 $H_2S$ 气瓶1内灌注硫化氢气体, $H_2S$ 气瓶1与第一管道2连接牢固,连接方式为螺纹式结构,第二管道6和第三管道9的出口通入待处理的溶液中;然后再开启 $H_2S$ 选择阀4使第一管道2与第二管道6连通,通过第一 $H_2S$ 流量计5供应200mL/min(每升溶液)的大流量硫化氢气体至溶液中,使溶液中硫化氢浓度溶液中硫化氢浓度 $\geq 2300$ ppm;最后通过 $H_2S$ 选择阀4转换至第一管道2与第三管道9连通,将硫化氢气体通过第二 $H_2S$ 流量计8,以8mL/min的流量持续通入溶液中,保持溶液中硫化氢浓度为饱和状态。可以理解,第一 $H_2S$ 流量计5的计量量程低于第二 $H_2S$ 流量计8的计量量程,第一 $H_2S$ 流量计5的计量量程的单位为L/min,第二 $H_2S$ 流量计8的计量量程的单位为mL/min,第一 $H_2S$ 流量计5的量程选用5L/min,第二 $H_2S$ 流量计8的量程选用10mL/min,保证了硫化氢气体流量的计量精度;第一 $H_2S$ 流量计5和第二 $H_2S$ 流量计8可选用质量流量计,以控制硫化氢气体的流量大小;当然,通过第一 $H_2S$ 流量计5和第二 $H_2S$ 流量计8通入溶液中的硫化氢气体流量,可以根据制备饱和硫化氢溶液方法的标准选取。

[0062] 在一种可能的实施例中,装置还包括:

[0063]  $H_2S$ 微调阀11,安装在第一管道2上, $H_2S$ 微调阀11位于 $H_2S$ 气瓶1和 $H_2S$ 选择阀4之间;

[0064]  $H_2S$ 膜片阀12,安装在第四管道13上;其中,第二管道6的一端和第三管道9的一端汇合连接,形成汇合端;第四管道13的一端与汇合端相连。

[0065]  $H_2S$ 微调阀11可以为电控阀门或手控阀门,通过 $H_2S$ 微调阀11控制硫化氢气体的排出流量,具体的流量大小可通过第一 $H_2S$ 流量计5或第二 $H_2S$ 流量计8确定。为保证硫化氢气体供应装置40使用的安全性和稳定性,第四管道13也选用不锈钢硬管; $H_2S$ 膜片阀12可保证硫化氢气体稳定供应。

[0066] 在一种可能的实施例中,装置还包括:

[0067]  $H_2S$ 减压阀14,安装在第一管道2上, $H_2S$ 减压阀14位于 $H_2S$ 气瓶1和 $H_2S$ 微调阀11之间;

[0068]  $H_2S$ 阀前压力变送器15,安装在第一管道2上, $H_2S$ 阀前压力变送器15位于 $H_2S$ 气瓶1和 $H_2S$ 减压阀14之间;

[0069] H<sub>2</sub>S阀后压力变送器16,安装在第一管道2上,H<sub>2</sub>S阀后压力变送器16位于H<sub>2</sub>S减压阀14和H<sub>2</sub>S微调阀11之间。

[0070] H<sub>2</sub>S减压阀14用于对H<sub>2</sub>S气瓶1内的高压硫化氢气体进行降压,获得符合试验压力条件的硫化氢气体;同时当H<sub>2</sub>S气瓶1内的气压波动时,H<sub>2</sub>S减压阀14可以自动调节气压,以能稳定供应硫化氢气体。

[0071] H<sub>2</sub>S阀前压力变送器15可测量H<sub>2</sub>S减压阀14的入口处硫化氢气体的气压,H<sub>2</sub>S阀后压力变送器16可测量H<sub>2</sub>S减压阀14出口处硫化氢气体的气压,便于对硫化氢气体的气压进行监测。

[0072] 由于硫化氢气体为高毒物质,因此利用硫化氢气体进行管材和板材腐蚀性能试验为高风险作业,是需要进行重点管控的作业之一。为提高试验过程的安全性、稳定性和工作效率,本实用新型还提供一种试验系统。

[0073] 请参见图2,图2为本实用新型实施例提供的一种试验系统的结构示意图,系统包括:

[0074] 试验腔室29;

[0075] 硫化氢气体供应装置40,位于试验腔室29内部;

[0076] 气体排空装置17,位于试验腔室29内部;

[0077] 反应器37,位于试验腔室29内部;其中,

[0078] 反应器37分别与硫化氢气体供应装置40及气体排空装置17连通。

[0079] 具体的,试验腔室29为密封结构,用于防止硫化氢气体泄漏。当然,为提高使用的便捷性,试验腔室29上可设置具有密封结构的试验门,试验腔室29上可安装透明观察窗。

[0080] 试验系统使用时,首先通过气体排空装置17向反应器37中通入难溶于水的气体,通入时间1-2h,以排出反应器37中溶液溶解的氧气和其他可溶气体。

[0081] 然后再通过硫化氢气体供应装置40通入硫化氢气体至反应器37的溶液中,得到饱和硫化氢溶液;最后利用饱和硫化氢溶液进行管材或板材的耐腐蚀性能试验。比如可以将饱和硫化氢溶液经定量泵抽出进行试验,也可直接在反应器37中浸泡管材或板材进行试验。

[0082] 在一种可能的实施例中,气体排空装置17可以为氮气供应装置,氮气供应装置包括:

[0083] 沿氮气流向依次连接的氮气气瓶41、N<sub>2</sub>阀前压力变送器20、N<sub>2</sub>减压阀21、N<sub>2</sub>阀后压力变送器22、开关阀23、N<sub>2</sub>微调阀24、N<sub>2</sub>流量计25和N<sub>2</sub>膜片阀26;氮气气瓶41、N<sub>2</sub>阀前压力变送器20、N<sub>2</sub>减压阀21、N<sub>2</sub>阀后压力变送器22、开关阀23、N<sub>2</sub>微调阀24、N<sub>2</sub>流量计25和N<sub>2</sub>膜片阀26均安装在第五管道19上;

[0084] 第五管道19的一端与氮气气瓶41相连接,第五管道19的另一端与反应器37连通。

[0085] 由于氮气难溶于水,因此能够较好地排出反应器37溶液中的氧气和其他可溶性气体。

[0086] 在一种可能的实施例中,系统还包括:

[0087] 流向阀28,安装在第一管道2上,流向阀28位于H<sub>2</sub>S阀后压力变送器16和H<sub>2</sub>S微调阀11之间;

[0088] 第六管道27,第六管道27的一端与流向阀28相连接,第六管道27的另一端与第五

管道19相连接,第六管道27的另一端位于开关阀23和N<sub>2</sub>微调阀24之间。

[0089] 流向阀28为三通阀,用于控制硫化氢气体进入反应器37或氮气进入反应器37,通过流向阀28的切换,能够通过氮气将第二管道6、第三管道9、第四管道13内的剩余硫化氢气体吹至反应器37中,避免剩余硫化氢气体泄漏造成污染。

[0090] 在一种可能的实施例中,系统还包括:

[0091] 控制装置30,位于试验腔室29外部;控制装置30分别与流向阀28、H<sub>2</sub>S微调阀11、H<sub>2</sub>S选择阀4、第一H<sub>2</sub>S流量计5、第二H<sub>2</sub>S流量计8、开关阀23、N<sub>2</sub>微调阀24及N<sub>2</sub>流量计25电连接;

[0092] 数据采集器31,分别与第一H<sub>2</sub>S流量计5、第二H<sub>2</sub>S流量计8及N<sub>2</sub>流量计25电连接;

[0093] 上位机32,分别与控制装置30和数据采集器31电连接。

[0094] 控制装置30为可编程逻辑控制器PLC(Programmable logic Controller)控制器,以对各阀门和流量计进行控制;数据采集器31用于实时获取硫化氢气体和氮气的流量数据,并反馈至上位机32记录,实现了试验过程的可追溯性。上位机32为PC机(personal computer),上位机32内安装有上位机软件,可发出指令至控制装置30控制各阀门的通断调节。当然,数据采集器31还可与H<sub>2</sub>S阀前压力变送器15、H<sub>2</sub>S阀后压力变送器16、N<sub>2</sub>阀前压力变送器20、N<sub>2</sub>阀后压力变送器22电连接,获取硫化氢气体和氮气的实时压力数据,并将实时压力数据发送至上位机32进行监测,上位机32若确定实时压力数据超过压力监测阈值,则通过人机界面发送提示信息,以提醒试验人员。通过上位机32可对硫化氢气体供应装置40和氮气供应装置18进行远程操作和监控,全方位掌握试验过程,提升试验过程的安全性。

[0095] 在一种可能的实施例中,系统还包括:

[0096] 电磁切断阀33,安装在第一管道2上,电磁切断阀33位于H<sub>2</sub>S阀后压力变送器16和流向阀28之间;

[0097] 报警器35,安装于试验腔室29的内壁上;

[0098] 电磁切断阀33和报警器35分别与所述控制装置30电连接。

[0099] 通过报警器35监测试验腔室29内部的硫化氢气体浓度,并将硫化氢气体浓度反馈至上位机32,若上位机32确定硫化氢气体浓度超过浓度监测阈值时,向PLC控制器发出报警指令及阀门切断指令,PLC控制器根据报警指令控制报警器35发出声光报警,以提醒试验人员进行及时处理;同时PLC控制器根据阀门切断指令控制电磁切断阀33关闭,避免硫化氢气体持续泄漏。本实施例硫化氢气体自动监测的方式替代人工巡检的方式,可提高数据监控的效率和准确性。

[0100] 在一种可能的实施例中,系统还包括:

[0101] 多个摄像头36,对应安装在试验腔室29的内部以及试验腔室29的外部,多个摄像头36分别与控制装置30电连接。

[0102] 比如,摄像头36数量为两个,试验腔室29的内部设置一个摄像头36,可对试验腔室29的内部环境进行观察,例如:通入硫化氢气体至反应器37后,反应器37中溶液的气泡状态;试验腔室29的外部设置一个摄像头36,可通过上位机32监测试验腔室29周边的人员动态,试验期间禁止人员进入试验腔室29周边区域,防止意外事故的发生。

[0103] 在一种可能的实施例中,系统还包括:

[0104] 缓冲瓶38,安装在试验腔室29内部,缓冲瓶38位于反应器37的一侧;吸收塔39,安装在试验腔室29内部,吸收塔39位于缓冲瓶38的一侧;其中,

[0105] 反应器37与缓冲瓶38连通,缓冲瓶38与吸收塔39连通。

[0106] 反应器37内部溶液溶解硫化氢气体能力有限,多余的硫化氢气体流通至缓冲瓶38中,以平衡反应器37中的气压,同时多余的硫化氢气体流通至吸收塔39进行吸附,避免硫化氢气体产生泄漏。

[0107] 在一种可能的实施例中,系统还包括:

[0108] 中和吸收塔34,安装于实验腔室29外部;

[0109] 风机42,安装在试验腔室29外部,风机42位于中和吸收塔34的一侧;

[0110] 循环泵43,安装在试验腔室29外部,循环泵43位于中和吸收塔34的一侧;其中,中和吸收塔34分别与试验腔室29和循环泵43连通,风机42的入口与中和吸收塔34的顶部连通。

[0111] 试验系统若发生硫化氢气体泄漏,报警器35监测试验腔室29内部的硫化氢气体浓度达到监测阈值,电磁切断阀33自动切断硫化氢气路,风机42启动,将泄漏的硫化氢气体抽入到中和吸收塔,进行中和处理,中和处理方式可采用喷淋,循环泵43的入口和出口分别与中和吸收塔34上部和底部侧面连通,用于使中和吸收塔34中残余的硫化氢气体循环流动,增强中和处理效果。中和处理后再由风机42的出口排放,避免硫化氢气体产生泄漏污染。

[0112] 本实用新型提供的硫化氢气体供应装置和试验系统能带来的有益效果至少是:

[0113] 1、通过并联的第一 $H_2S$ 流量计和第二 $H_2S$ 流量计实现了硫化氢气体的精确供应,先通过第一 $H_2S$ 流量计供应大流量硫化氢气体至溶液,当溶液中硫化氢浓度达到要求值时,通过 $H_2S$ 选择阀切换至第二 $H_2S$ 流量计,持续通入硫化氢气体,保持溶液中硫化氢浓度为饱和状态;提高了试验人员对硫化氢气流的控制能力,使抗腐蚀试验中试验的有效性和准确性得到提高。

[0114] 2、由于硫化氢气体的流量可读,实现了试验过程的可追溯性,抗腐蚀实验过程中硫化氢气体流量实现量化,能更好地确保试验的有效性。

[0115] 3、通过对硫化氢气体供应装置和氮气供应装置运行状况实现远程监控、操作,试验数据实现在线监测、传输,并完善相应的废液、废气处理和安全防护措施,能够进一步提高抗酸腐蚀试验的工作效率和自动化水平。

[0116] 4、当硫化氢气体出现泄漏时,通过监测报警,并开启中和吸收塔、风机和循环泵进行连锁中和处理,避免硫化氢气体产生泄漏污染,提高抗腐蚀试验的安全性和应急处置能力。

[0117] 尽管已描述了本实用新型的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本实用新型范围的所有变更和修改。

[0118] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包括这些改动和变型在内。

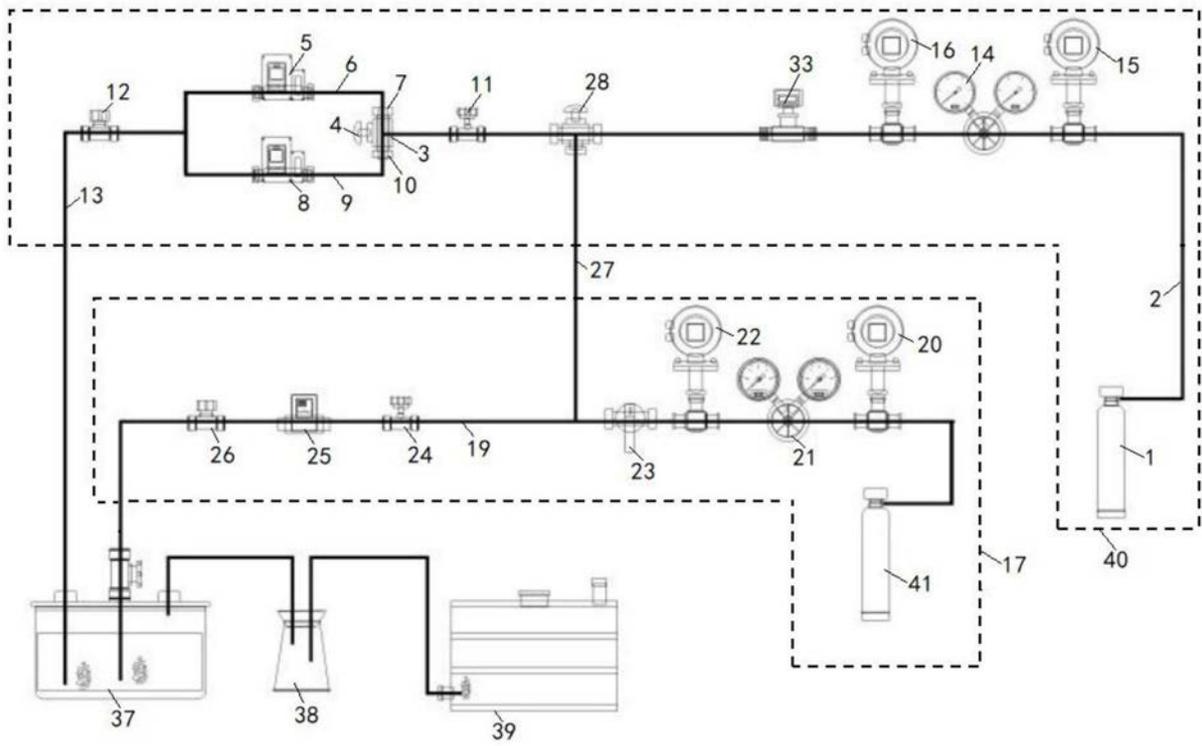


图1

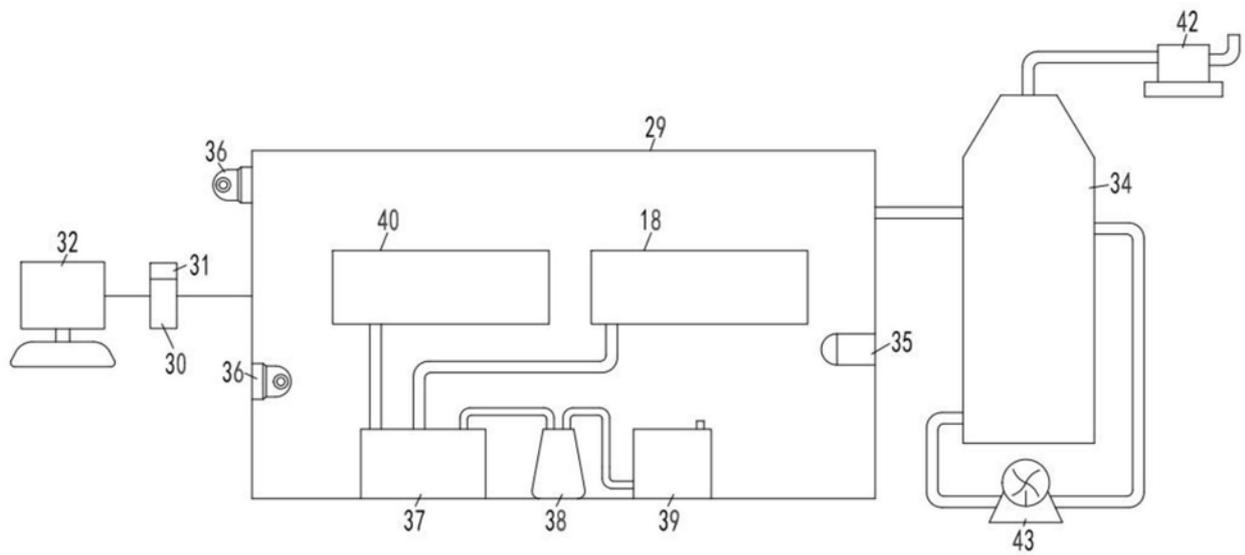


图2