

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

value in the compartment (2), and acquiring various leakage parameters of the gas sealing element (12). By adjusting the atmospheric pressure and temperature in the compartment (2) where the gas sealing element (12) to be tested is located, the purpose of accelerating the leakage from the gas sealing element (12) to be tested is achieved by strengthening the test condition, without changing the failure mechanism of the gas sealing element (12) to be tested, thereby reducing test time and test costs.

(57) 摘要: 一种气体密封性能模拟综合检测系统, 包括用于放置被测气体密封元件(12)的舱体(2), 舱体(2)的内壁上设有气体压力传感器(11)和标识气体检测仪(10), 舱体(2)内设有制冷系统, 舱体(2)外设有电脑终端(26), 与气体压力传感器(11)、标识气体检测仪(10)和制冷系统连接, 用于对反馈回来的压力数据、泄漏气体含量进行分析并使舱体(2)内维持在稳定的设定温度值和气体压力值, 获得气体密封元件(12)的各项泄漏参数。通过调节被测气体密封元件(12)所在舱体(2)内的大气压力和温度, 进而在不改变被测气体密封元件(12)失效机理的前提下, 通过强化试验条件, 达到使被测密封气体元件(12)加速泄漏的目的, 从而减少试验测试时间, 降低试验成本。

一种气体密封性能模拟综合检测系统

技术领域

本发明属于气体密封性能检测的技术领域，尤其涉及一种气体密封性能模拟综合检测系统。

背景技术

现阶段对于气体密封元件的密封性能检测方法大都较为简单，测量对象也较为单一，并且由于受到实验方法和设备的限制，经常会有测试结果不够精准、测试成本过高等现象发生。并且目前行业内并没有针对气体密封元件密封性能检测的较为全面的加速试验方法，因此对于某些需要长期使用的气体密封元件，在检测其密封性能时，往往需要对其进行长期的检测实验分析，以此来判断该产品是否合格，但这无疑会大大增加测量成本。

发明内容

基于以上现有技术的不足，本发明所解决的技术问题在于提供一种基于多种加速试验方法的气体密封性能模拟综合检测系统，在较短时间内获得被测气体密封元件的各项泄露参数，进而对其密封性能做出评估。

为了解决上述技术问题，本发明通过以下技术方案来实现：本发明提供一种气体密封性能模拟综合检测系统，包括用于放置被测气体密封元件的舱体，所述舱体的内壁上设有气体压力传感器，用于检测舱体内的压力数据；

所述舱体的内壁上设有标识气体检测仪，用于检测舱体内由被测气体

密封元件泄漏气体中的标识气体的含量；

所述舱体内设有制冷系统，用于加速降低所述被测气体密封元件的温度；

所述舱体外设有电脑终端，与所述气体压力传感器、标识气体检测仪和制冷系统连接，用于对反馈回来的压力数据、泄漏气体含量进行分析并使舱体内维持在稳定的设定温度值和气体压力值，快速获得气体密封元件的泄露参数。

由上，本发明主要通过调节被测气体密封元件所在舱体内的大气压力和温度，进而在不改变被测气体密封元件失效机理的前提下，通过强化试验条件，达到使被测密封气体元件加速泄漏的目的，从而减少实验测试时间，降低试验成本。

可选的，所述制冷系统包括制冷剂箱、压缩机、冷凝器和制冷管，所述制冷剂箱、压缩机、冷凝器位于所述舱体的内外壁之间；

所述压缩机的一端通过冷凝剂管道与所述制冷剂箱连接，其另一端通过制冷剂输出管和制冷剂回流管与所述冷凝器连接。

进一步的，所述制冷管为圆环形管道，位于所述舱体的内壁上，并从上到下均匀排布。

可选的，所述舱体的底部设有抽气孔，所述抽气孔贯通所述舱体，并通过管路与气体过滤器连接；

所述气体过滤器的一端通过管路与所述抽气孔连接，其另一端与高压气泵连接。

可选的，所述舱体内设有温度传感器，与所述电脑终端连接，用于测量所述舱体内部温度，并将其温度值传输到所述电脑终端中。

进一步的，所述舱体的底部设有为整个舱体内的用电元件提供电力支持的电源插孔。

可选的，所述舱体的底部设有所述舱体与所述电脑终端之间的数据中介的数据孔。

进一步的，所述舱体内设有用于支撑固定所述被测气体密封元件的密封件支撑座。

由上，本发明利用现有技术条件，创造几种可以实现加速气体密封元件泄漏速率的有效条件，进而实现密封件泄漏参数加速试验，然后通过科学合理的推算，计算出被测气体密封元件的有效使用寿命，或为其做出厂规范检测。本发明能通过一定的技术手段等效模拟气体密封件的长期泄露过程，并测得其各项泄露参数，大大缩短了传统寿命预测和出厂检验的工期，提高了工作效率，节省了企业成本，对气体泄漏检测领域提供一定的方法和借鉴。

上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂，以下结合优选实施例，并配合附图，详细说明如下。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍。

图 1 为本发明优选实施例的气体密封性能模拟综合检测系统的外部结构图；

图 2 为图 1 的俯视图；

图 3 为本发明优选实施例的气体密封性能模拟综合检测系统的内部结构图；

图 4 为本发明优选实施例的气体密封性能模拟综合检测系统的实际工

作结构图。

图中，1-舱脚；2-舱体；3-抽气孔；4-数据孔；5-电源插孔；6-舱门；7-舱顶；8-电灯；9-制冷管；10-标识气体检测仪；11-气体压力传感器；12-被测气体密封元件；13-密封件支撑座；14-冷凝器；15-压缩机；16-冷凝剂管道；17-制冷剂箱；18-气体过滤器；19-内部供电线路；20-内部数据传输线路；21-制冷剂回流管；22-制冷剂输出管；23-抽气管道；24-外部数据传输线路；25-外部供电线路；26-电脑终端；27-高压气泵；28-外部电源；29-温度传感器。

具体实施方式

下面结合附图详细说明本发明的具体实施方式，其作为本说明书的一部分，通过实施例来说明本发明的原理，本发明的其他方面、特征及其优点通过该详细说明将会变得一目了然。在所参照的附图中，不同的图中相同或相似的部件使用相同的附图标号来表示。

本发明针对目前气体密封元件密封性能检测领域内存在的检测周期较长，不易长期监测现象，提出一种基于多种加速试验方法的气体密封性能综合检测系统，实现气体密封元件密封性能的快速检测，减少测试周期，降低试验成本目的。如图 1-4 所示，本发明提供的气体密封性能模拟综合检测系统的舱脚 1、舱体 2 和舱顶 7 利用焊接手段固定在一起，所述舱脚 1、舱体 2、舱顶 7、舱门 6 组成装置的基本结构。所述舱体 2 为整个系统的主体设备，其它元件大都依附在所述舱体 2 上。所述舱门 6 可以人为打开或关闭，主要是保证所述被测气体密封元件 12 能够自如的通过。所述被测气体密封元件 12 为需要检测被检测气体的密封性能的储气装置，其内充满标识气体和原本所需要存储的气体，要求标识气体不能与所存储气体发生任何物理化学反应。

所述舱体 2 内设有密封件支撑座 13，所述密封件支撑座 13 的形状并不固定，其主要作用是支撑固定被测气体密封元件 12，故此密封件支撑座 13 的具体形状和结构受被测试气体密封元件 12 的结构限制，不做具体要求。

本发明的舱体 2 内设有气体压力传感器 11、温度传感器 29 和标识气体检测仪 10，其中，气体压力传感器 11 固定在所述舱体 2 的内壁上，气体压力传感器 11 拥有较大的测量范围，并能实时准确地将检测到的压力数据传输到电脑终端 26 中。所述温度传感器 29 用来测量所述舱体内部温度，并将其温度值传输到所述电脑终端 26 中。所述标识气体检测仪 10 位于所述舱体 2 内壁上，其具有较高的准确性，可以精准检测出由被测气体密封元件 12 泄漏气体中的标识气体的含量，进而计算出泄漏气体的含量，然后将其数据传输到电脑终端 26 中。

所述舱体 2 的外底部设有抽气孔 3、数据孔 4 和电源插孔 5，所述抽气孔 3 贯通所述舱体 2，并通过管路与气体过滤器 18 连接。所述气体过滤器 18 的一端通过管路与所述抽气孔 3 连接，另一端与所述高压气泵 27 连接，所述气体过滤器 18 可以过滤由所述抽气孔 3 抽出的气体，确保其变成无毒无害的气体排放到大气中。所述高压气泵 27 通过所述抽气孔 3 与所述气体过滤器 18 连接，所述高压气泵 27 可以将所述舱内 2 的气体抽出，通过所述气体过滤器 18 的过滤后变为安全气体释放到大气中，通过这种方式可以降低舱体 2 内的气压，进而加快被测气体密封元件 12 的泄漏速度。所述电源插孔 5 为所述舱体 2 与外界电源的接口，其往内通过内部供电线路 19 与标识气体检测仪 10、气体压力传感器 11、电灯 8 和压缩机 15 连接，往外通过外部供电线路 25 与外部电源 28 连接，为整个舱体 2 内的用电元件提供电力支持。所述数据孔 4 为所述舱体 2 与所述电脑终端 26 之间的数据中介，所述舱体 2 内的各个传感器测得的数据先通过内部数据传输线路 20

到达数据孔 4，然后在通过外部数据传输线路 24 到达所述电脑终端 26 进行分析计算。所述电脑终端 26 为整个系统的分析处理机构，也是整个装置的控制中心，所有数据最终都将在该计算机中汇总分析，并且整个装置系统中的各个机构的运行都需要经由所述电脑终端控制执行。电灯 8 通过所述内部供电线路 19 提供的电力进行照明，方便所述被测气体密封元件 12 的移动。

本发明的舱体内设有制冷系统，所述制冷系统包括制冷剂箱 17、压缩机 15、冷凝器 14 和制冷管 9，其中制冷剂箱 17、压缩机 15、冷凝器 14 位于所述舱体 2 内外壁之间。所述压缩机 15 的一端通过冷凝剂管道 16 与所述制冷剂箱 17 连接，将制冷剂吸入，另一端通过双向管道的制冷剂输出管 22 和制冷剂回流管 21 与冷凝器 14 连接，制冷剂在被吸入到压缩机 15 之后经过压缩会变成高温高压的气态制冷剂，然后通过制冷剂输出管 22 被输送到冷凝器 14 中，在冷凝器 14 中制冷剂会开始进行放热，通过冷凝放热之后，高温高压的气态制冷剂会变成低温低压的液态制冷剂，最后通过制冷剂输出管 22 进入到制冷管 9 中，低温低压的液态制冷剂进入到制冷管 9 之后会迅速的吸热蒸发，最终变成等温等压的气态制冷剂，之后气态制冷剂会再次通过制冷剂回流管 21 被压缩机 15 吸入压缩，继续进行制冷循环。随着制冷剂的蒸发吸热，所述舱体 2 中的温度也随之降低，最终实现了加速所述被测气体密封元件 12 的制冷的作用，实现被测气体密封元件 12 的泄漏速率的目的。所述制冷管 9 为圆环形管道，位于所述舱体 2 的内壁上，从上到下均匀排布，其中部分制冷管受到舱门的限制，其形状为缺失一部分弧度的扇形环装管路，其作用是通过制冷功能降低所述舱体 2 内部的测试温度，进而加快被测气体密封元件 12 的泄漏速度，实现加速试验的目的。

下面，参照图 1~图 4 并结合上述结构描述，对本发明的气体密封性能

模拟综合检测系统的使用方法进行描述:

实验开始之前, 首先将混有标识气体和预存储气体的被测气体密封元件 12 放入到舱体 2 中, 并记录被测气体密封元件 12 的初始气体压力和容器体积到电脑终端 26, 并利用密封件支撑座 13 将其固定, 然后封闭舱门 6。在电脑终端 26 中输入被测气体密封元件 12 所处的初始环境(温度、压强)和检测时长(需要使用的时间), 系统根据输入量进行自动分析计算, 最终在原有初始环境基础上得出加速试验应该维持的温度、压强和加速之后的检测时长, 进而在不改变被测气体密封元件 12 失效机理的前提下, 通过强化试验条件, 使被测气体密封元件 12 加速泄漏, 以便在较短时间内获得其各项泄露参数。

然后电脑终端 26 通过外部数据传输线路 24、数据孔 4、内部数据传输线路 20 下达的指令给高压气泵 27、压缩机 15 使其开始工作。高压气泵 27 通过抽气管道 23、抽气孔 3、气体过滤器 18 抽取舱体 2 内的空气, 使得舱体 2 内的气压快速下降到指定数字后关闭抽气孔 3。同时压缩机 15 开始工作, 通过冷凝器 14、制冷管 9 开始制冷, 直到舱体 2 内温度下降到指定值后维持该温度值不变。舱体 2 内的温度、气体压力和标识气体浓度均通过气体压力传感器 11、温度传感器 29 和标识气体检测仪 10 来检测, 并及时将检测到的数值通过内部数据传输线路 20、数据孔 4、外部数据传输线路 24 反馈到电脑终端 26 中, 电脑终端 26 会根据反馈回来的数值变化及时调整指令, 使得舱体 2 内维持在稳定的设定温度值和气体压力值。当系统测试时间达到电脑终端 26 的预先设定时间时, 标识气体检测仪 10 会将最后的测量值传输到电脑终端 26 中, 测量完成抽气孔 3 打开, 高压气泵 27 工作抽出舱体 2 内部气体, 待舱体 2 内部泄漏气体排出后, 可打开舱门 6, 等待一段时候后取出被测试气体密封元件 12 即可。

本发明的基于多种加速试验方法的气体密封性能综合检测系统可以在

保证不改变气体密封元件失效机理的前提下，通过强化试验条件，使受试气体密封元件加速泄漏，以便在较短时间内获得其各项泄露参数，进而对其密封性能做出评估。

以上所述是本发明的优选实施方式而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和变动，这些改进和变动也视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种气体密封性能模拟综合检测系统，包括用于放置被测气体密封元件的舱体，其特征在于：

所述舱体的内壁上设有气体压力传感器，用于检测舱体内的压力数据；

所述舱体的内壁上设有标识气体检测仪，用于检测舱体内由被测气体密封元件泄漏气体中的标识气体的含量；

所述舱体内设有制冷系统，用于加速降低所述被测气体密封元件的温度；

所述舱体外设有电脑终端，与所述气体压力传感器、标识气体检测仪和制冷系统连接，用于对反馈回来的压力数据、泄漏气体含量进行分析并使舱体内维持在稳定的设定温度值和气体压力值，快速获得气体密封元件的泄露参数。

2、如权利要求 1 所述的气体密封性能模拟综合检测系统，其特征在于，所述制冷系统包括制冷剂箱、压缩机、冷凝器和制冷管，所述制冷剂箱、压缩机、冷凝器位于所述舱体的内外壁之间；

所述压缩机的一端通过冷凝剂管道与所述制冷剂箱连接，其另一端通过制冷剂输出管和制冷剂回流管与所述冷凝器连接。

3、如权利要求 2 所述的气体密封性能模拟综合检测系统，其特征在于，所述制冷管为圆环形管道，位于所述舱体的内壁上，并从上到下均匀排布。

4、如权利要求 1 所述的气体密封性能模拟综合检测系统，其特征在于，所述舱体的底部设有抽气孔，所述抽气孔贯通所述舱体，并通过管路与气体过滤器连接；

所述气体过滤器的一端通过管路与所述抽气孔连接，其另一端与高压气泵连接。

5、如权利要求 1 所述的气体密封性能模拟综合检测系统,其特征在于,所述舱体内设有温度传感器,与所述电脑终端连接,用于测量所述舱体内部温度,并将其温度值传输到所述电脑终端中。

6、如权利要求 1 所述的气体密封性能模拟综合检测系统,其特征在于,所述舱体的底部设有为整个舱体内的用电元件提供电力支持的电源插孔。

7、如权利要求 1 所述的气体密封性能模拟综合检测系统,其特征在于,所述舱体的底部设有所述舱体与所述电脑终端之间的数据中介的数据孔。

8、如权利要求 1 所述的气体密封性能模拟综合检测系统,其特征在于,所述舱体内设有用于支撑固定所述被测气体密封元件的密封件支撑座。

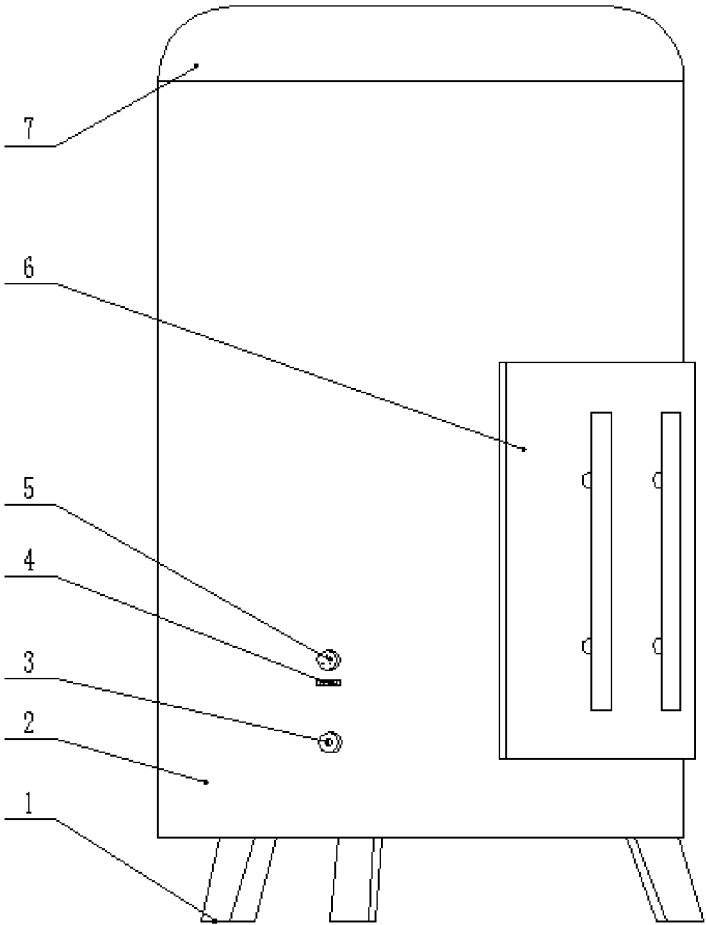


图 1

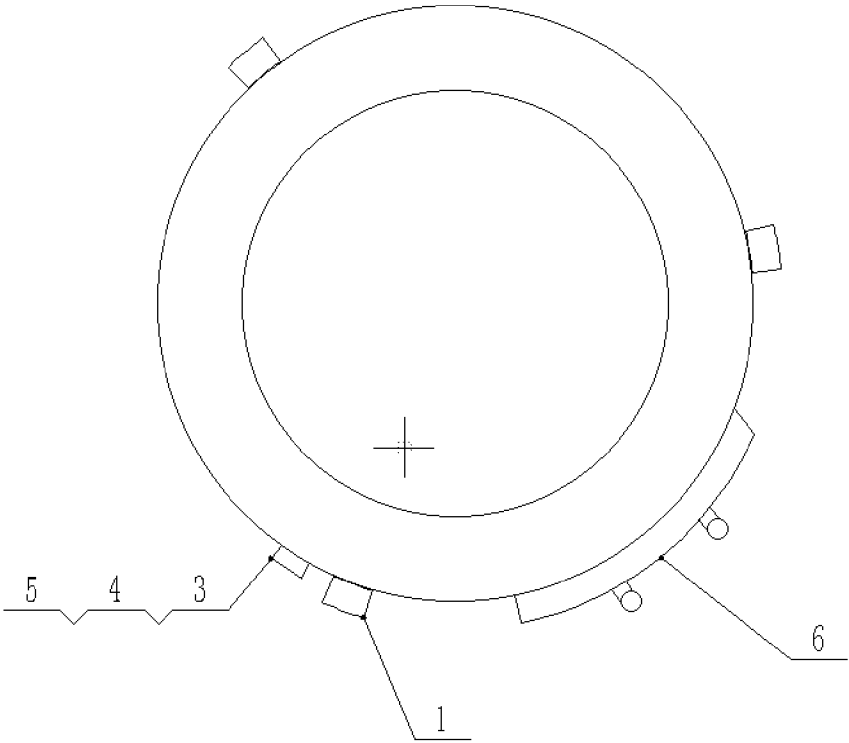


图 2

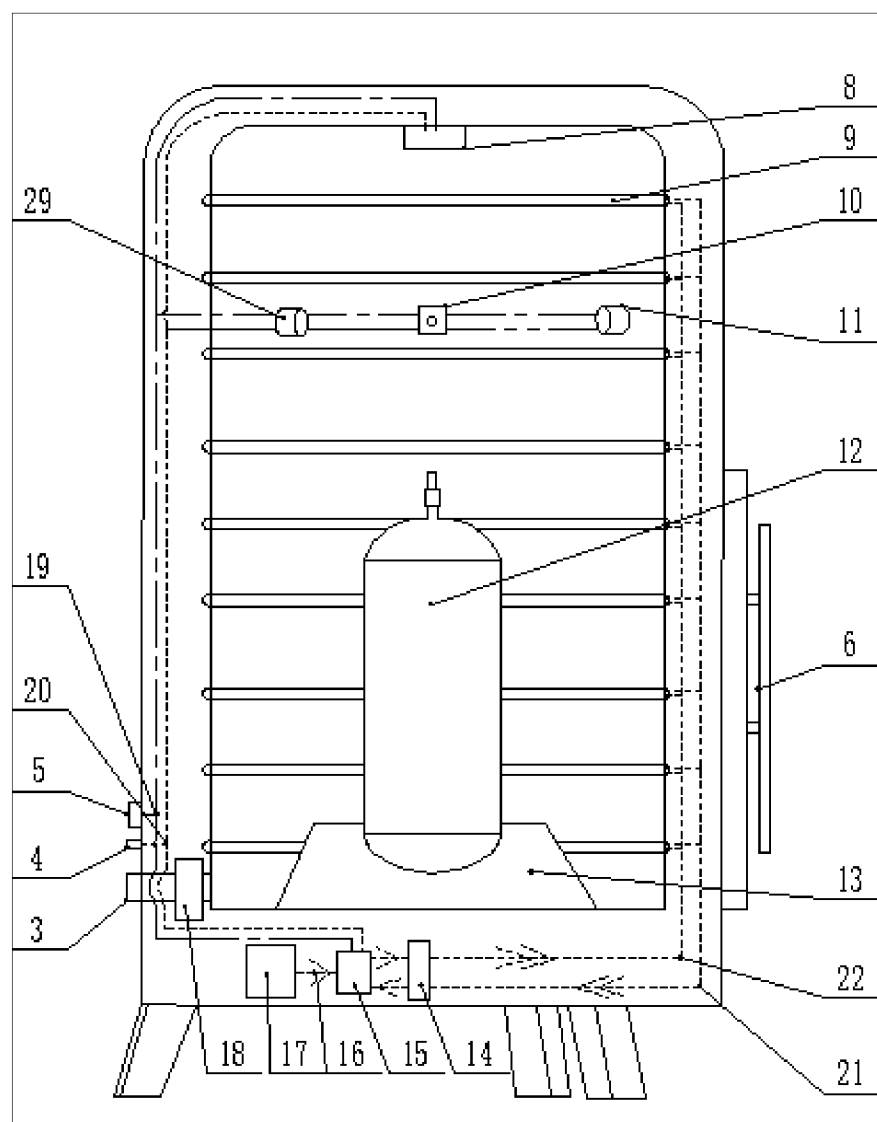


图 3

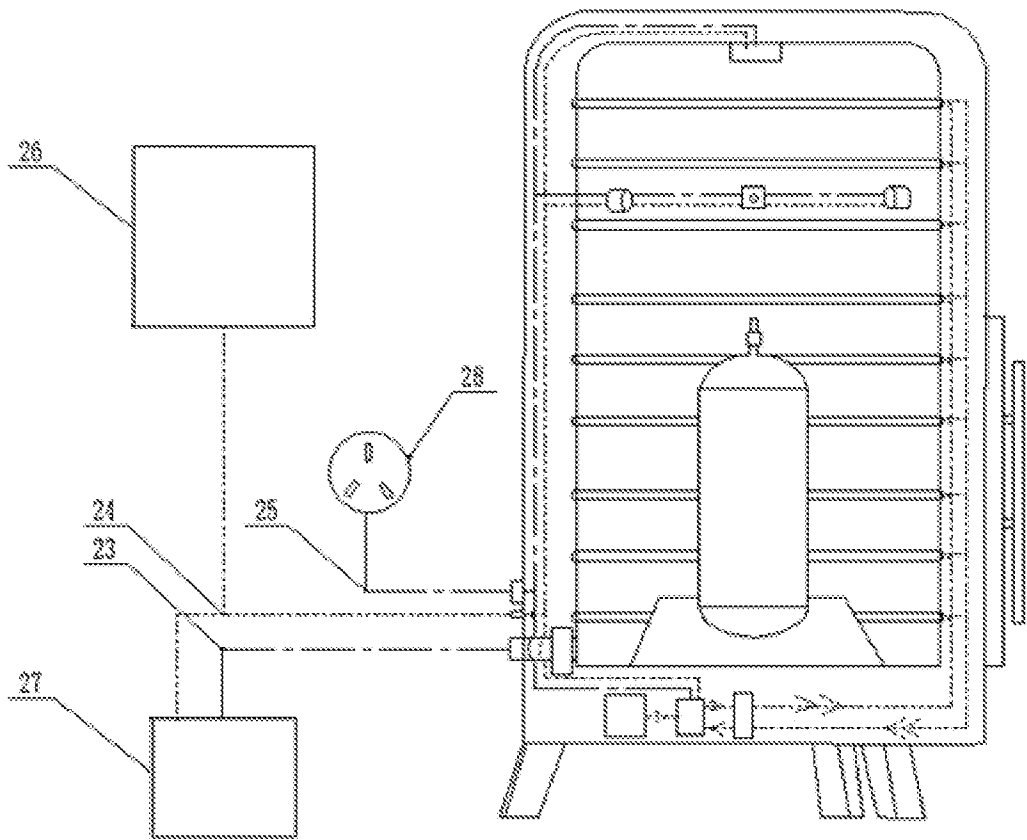


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/121691

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01M 3/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 山东科技大学, 辽宁工程技术大学, 张强, 孙绍安, 杨伟宏, 气体, 密封, 泄漏, 泄露, 气密, 压力, 气压, 温度, 制冷, 冷凝, 抽气, 浓度, leak+, gas, pressure, temperature, cool+, seal+, simulat+, refrigera+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109765004 A (LIAONING TECHNICAL UNIVERSITY) 17 May 2019 (2019-05-17) claims 1-8, description, paragraphs [0025]-[0034], and figures 1-4	1-8
A	CN 206618538 U (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 07 November 2017 (2017-11-07) description, paragraphs [0027]-[0033], and figure 1	1-8
A	CN 104373106 A (CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORPORATION et al.) 25 February 2015 (2015-02-25) entire document	1-8
A	CN 105866331 A (NINGBO UNIVERSITY) 17 August 2016 (2016-08-17) entire document	1-8
A	CN 204988643 U (SHENZHEN POWER SUPPLY CO., LTD. et al.) 20 January 2016 (2016-01-20) entire document	1-8
A	US 2017074744 A1 (CENTRAL RESEARCH INSTITUTE OF ELECTRIC POWER INDUSTRY) 16 March 2017 (2017-03-16) entire document	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 February 2020

Date of mailing of the international search report

21 February 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/121691

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109765004	A	17 May 2019	None			
CN	206618538	U	07 November 2017	None			
CN	104373106	A	25 February 2015	None			
CN	105866331	A	17 August 2016	None			
CN	204988643	U	20 January 2016	None			
US	2017074744	A1	16 March 2017	JP	6529401	B2	12 June 2019
				US	10119881	B2	06 November 2018
				JP	2017058240	A	23 March 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/121691

A. 主题的分类 G01M 3/02 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G01M 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC: 山东科技大学, 辽宁工程技术大学, 张强, 孙绍安, 杨伟宏, 气体, 密封, 泄漏, 泄露, 气密, 压力, 气压, 温度, 制冷, 冷凝, 抽气, 浓度, leak+, gas, pressure, temperature, cool+, seal+, simulat+, refrigera+																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109765004 A (辽宁工程技术大学) 2019年 5月 17日 (2019 - 05 - 17) 权利要求1-8, 说明书第[0025]-[0034]段以及附图1-4</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206618538 U (华南理工大学) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 说明书第[0027]-[0033]段以及附图1</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104373106 A (中国石油化工股份有限公司 等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105866331 A (宁波大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204988643 U (深圳供电局有限公司 等) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2017074744 A1 (CENTRAL RESEARCH INSTITUTE OF ELECTRIC POWER INDUSTRY) 2017年 3月 16日 (2017 - 03 - 16) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109765004 A (辽宁工程技术大学) 2019年 5月 17日 (2019 - 05 - 17) 权利要求1-8, 说明书第[0025]-[0034]段以及附图1-4	1-8	A	CN 206618538 U (华南理工大学) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 说明书第[0027]-[0033]段以及附图1	1-8	A	CN 104373106 A (中国石油化工股份有限公司 等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文	1-8	A	CN 105866331 A (宁波大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 全文	1-8	A	CN 204988643 U (深圳供电局有限公司 等) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 全文	1-8	A	US 2017074744 A1 (CENTRAL RESEARCH INSTITUTE OF ELECTRIC POWER INDUSTRY) 2017年 3月 16日 (2017 - 03 - 16) 全文	1-8
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109765004 A (辽宁工程技术大学) 2019年 5月 17日 (2019 - 05 - 17) 权利要求1-8, 说明书第[0025]-[0034]段以及附图1-4	1-8																					
A	CN 206618538 U (华南理工大学) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 说明书第[0027]-[0033]段以及附图1	1-8																					
A	CN 104373106 A (中国石油化工股份有限公司 等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文	1-8																					
A	CN 105866331 A (宁波大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 全文	1-8																					
A	CN 204988643 U (深圳供电局有限公司 等) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 全文	1-8																					
A	US 2017074744 A1 (CENTRAL RESEARCH INSTITUTE OF ELECTRIC POWER INDUSTRY) 2017年 3月 16日 (2017 - 03 - 16) 全文	1-8																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																						
国际检索实际完成的日期 2020年 2月 10日		国际检索报告邮寄日期 2020年 2月 21日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 刘畅 电话号码 86- (10) -53962364																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/121691

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109765004	A	2019年 5月 17日	无	
CN	206618538	U	2017年 11月 7日	无	
CN	104373106	A	2015年 2月 25日	无	
CN	105866331	A	2016年 8月 17日	无	
CN	204988643	U	2016年 1月 20日	无	
US	2017074744	A1	2017年 3月 16日	JP 6529401 B2	2019年 6月 12日
				US 10119881 B2	2018年 11月 6日
				JP 2017058240 A	2017年 3月 23日