

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 1 月 2 日 (02.01.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/001990 A1

(51) 国际专利分类号:
G01M 3/28 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/100586

(22) 国际申请日: 2024 年 6 月 21 日 (21.06.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310800587.3 2023年6月30日 (30.06.2023) CN

(71) 申请人: 北京北方华创微电子装备有限公司 (**BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道 8 号, Beijing 100176 (CN)。

(72) 发明人: 许璐 (**XU, Lu**); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道 8 号, Beijing 100176 (CN)。 郑洪 (**ZHENG, Hong**); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道 8 号, Beijing 100176 (CN)。 赵宏宇 (**ZHAO, Hongyu**); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道 8 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京天昊联合知识产权代理有限公司 (**TEE & HOWE INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS**); 中国北京市东城区东长安街 1 号东方广场东方经贸城西一办公楼 5 层 1, 6-12 室, Beijing 100738 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) **Title:** VALVE TESTING DEVICE AND METHOD

(54) 发明名称: 阀门测试装置及方法

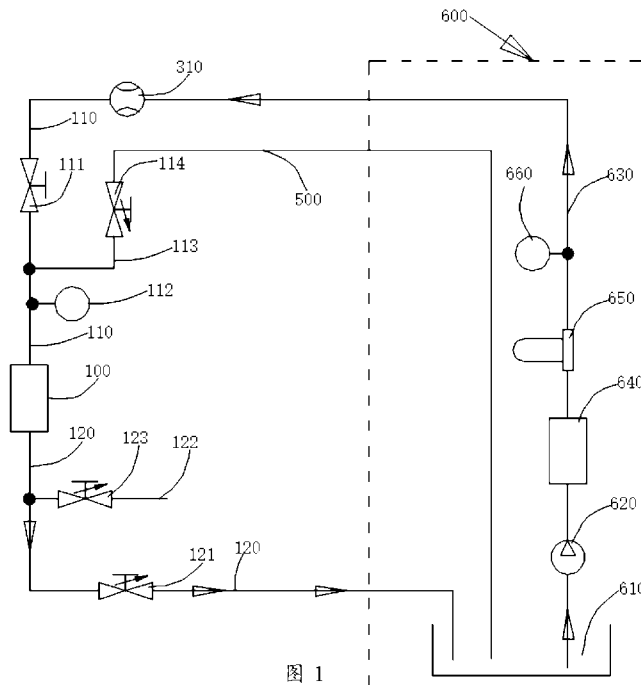


图 1

(57) **Abstract:** Embodiments of the present application provide a valve testing device and method. The valve testing device comprises a first input pipeline and a first output pipeline; one end of a valve under test is connected to a liquid outlet end of a liquid supply assembly by means of the first input pipeline, and the other end of the valve under test is connected to a liquid inlet end of the liquid supply assembly by means of the first output pipeline; the first input pipeline is provided with a first input switch valve; the first output pipeline is provided with a first output switch valve and a first sampling part. The valve testing method is applied to the valve testing

CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

device. A circulation circuit is specially used for testing a valve under test, has no other functional pipelines or redundant pipelines, is clear and concentrated, and has the advantages of simple testing structure and easy implementation.

(57) 摘要: 本申请实施例提供了阀门测试装置及方法; 该阀门测试装置包括: 第一输入管路和第一输出管路; 待测阀门的一端通过第一输入管路连接于供液组件的出液端, 另一端通过第一输出管路连接于供液组件的进液端; 第一输入管路设有第一输入开关阀; 第一输出管路设有第一输出开关阀和第一采样部。该阀门测试方法应用于该阀门测试装置。该循环回路专门用来对待测阀门进行检测, 无其他功能管路, 无多余管路, 管路清晰、集中, 具有检测结构简单、容易实现的优点。

阀门测试装置及方法

技术领域

本申请涉及半导体技术领域，尤其是涉及一种阀门测试装置及方法。

背景技术

晶圆清洗是将晶圆在不断被加工成形及抛光处理的过程中，由于与各种有机物、粒子及金属接触而产生的污染物清除的工艺。具体地，半导体清洗设备通过不同的药液对晶圆进行清洗，由于药液大多涉及强酸强碱，在半导体清洗设备的管路中需大量使用树脂阀门。因此，对树脂阀门进行 SEMI（Semiconductor Equipment and Materials International，半导体设备及材料国际组织）验证具有重要意义。

其中，树脂阀门的测试主要包括：工艺性能测试和机械性能测试；现有测试方法主要针对半导体清洗设备中清洗机台上的应用阀门，进行替换后被动测试阀门的好坏。但是，存在以下缺点：（1）半导体清洗设备的管路应用种类发散，不利于全品类树脂阀门的验证需求；（2）半导体清洗设备的管路种类庞杂，部分树脂阀门位置无法进行工艺浸泡及采样；（3）若被测试树脂阀门工艺性能较差，将会污染半导体清洗设备，从而影响整个半导体清洗设备的工艺性能测试；（4）若进行多阀门测试，则容易发生交叉污染，从而干扰试验结果；（5）由于采用管路对标位置替换测试，导致没有实时阀门对比性能数据，降低了测试结果精准度，且，单一阀门测试周期较长，导致测试耗时较长。因此，如何快速、有效地对树脂阀门进行测试是亟需解决的问题。

发明内容

有鉴于此，本申请的目的在于提供一种阀门测试装置及方法，以缓解上

述至少部分技术问题。

本申请实施例所提供的阀门测试装置包括：第一输入管路和第一输出管路；

待测阀门的一端通过所述第一输入管路连接于供液组件的出液端，另一端通过所述第一输出管路连接于所述供液组件的进液端；

所述第一输入管路设有第一输入开关阀；

所述第一输出管路设有第一输出开关阀和第一采样部。

在一些实施例中，所述第一采样部位于所述第一输出管路的进液口与所述第一输出开关阀之间；

和/或，所述第一采样部连接有第一采样管路，所述第一采样管路设有第一采样开关阀。

在一些实施例中，还包括第一旁侧管路，所述第一旁侧管路的第一端连接于所述第一输入管路，且位于所述第一输入开关阀与所述待测阀门之间，所述第一旁侧管路的第二端连接于所述供液组件的进液端；所述第一旁侧管路设有第一旁侧开关阀。

在一些实施例中，所述第一旁侧开关阀为针阀；

和/或，所述第一输入开关阀为手阀或电动阀；

和/或，所述第一输出开关阀为针阀；

和/或，所述第一采样开关阀为针阀；

和/或，所述供液组件为半导体清洗设备。

在一些实施例中，所述第一输入管路设有第一压力计；

所述第一压力计靠近于所述第一输入管路的出液口。

在一些实施例中，所述阀门测试装置还包括：第二输入管路和第二输出管路；

对比阀门的一端通过所述第二输入管路连接于所述供液组件的出液端，

所述对比阀门的另一端通过所述第二输出管路连接于所述供液组件的进液端；

所述第二输入管路设有第二输入开关阀；

所述第二输出管路设有第二输出开关阀和第二采样部。

在一些实施例中，所述第二采样部位位于所述第二输出管路的进液口与所述第二输出开关阀之间；

和/或，所述第二采样部位连接有第二采样管路，所述第二采样管路设有第二采样开关阀。

在一些实施例中，还包括第二旁侧管路，所述第二旁侧管路的第一端连接于所述第二输入管路，且位于所述第二输入开关阀（211）与所述对比阀门（200）之间，所述第二旁侧管路的第二端连接于所述供液组件的进液端；所述第二旁侧管路设有第二旁侧开关阀。

在一些实施例中，所述第二旁侧开关阀为针阀；

和/或，所述第二输入开关阀为手阀或电动阀；

和/或，所述第二输出开关阀为针阀；

和/或，所述第二采样开关阀为针阀。

在一些实施例中，所述第二输入管路设有第二压力计；

所述第二压力计靠近于所述第二输入管路的出液口。

在一些实施例中，所述第一输入管路、所述待测阀门和所述第一输出管路组成待测管路；

所述第二输入管路、所述对比阀门和所述第二输出管路组成对比管路；

所述待测管路与所述对比管路并联设置；

所述第一输入管路的进液口和所述第二输入管路的进液口连通，且均通过主输入管路连接于所述供液组件的出液端；

所述第一输出管路的出液口和所述第二输出管路的出液口连通，且均通

过主输出管路连接于所述供液组件的进液端。

在一些实施例中，所述第一输入管路和所述第二管输入路均设有流量计；

或，所述主输入管路设有流量计。

在一些实施例中，所述供液组件包括储液腔和连通于所述储液腔的出液管路，所述出液管路的出液端与所述第一输入管路连通，所述出液管路设有泵。

在一些实施例中，所述出液管路设有加热器，所述加热器位于所述泵的出液端；

和/或，所述出液管路设有温度计，所述温度计位于所述加热器与所述出液管路的出液端之间；

和/或，所述出液管路设有过滤器，所述过滤器位于加热器与所述出液管路的出液端之间。

本申请实施例提供了一种阀门测试方法，应用上述的阀门测试装置，所述方法包括如下步骤：

所述待测阀门安装到位后，控制所述供液组件提供循环超纯水，并对所述待测阀门进行清洗；

控制供液组件提供循环酸性溶液，按照第一预设周期和第一预设流量流过、浸泡所述待测阀门；对所述第一输出管路的酸性溶液进行采样、检测得到酸性环境待测元素实际含量，将酸性环境待测元素实际含量与酸性环境待测元素预设含量进行比较；

控制供液组件提供循环碱性溶液，按照第二预设周期和第二预设流量流过、浸泡所述待测阀门；对所述第一输出管路的碱性溶液进行采样、检测得到碱性环境待测元素实际含量，将碱性环境待测元素实际含量与碱性环境待测元素预设含量进行比较；

根据酸性环境检测得到的比较结果和碱性环境检测得到的比较结果，判断所述待测阀门是否满足质量要求。

本申请实施例提供了另一种阀门测试方法，应用上述阀门测试装置，所述方法包括如下步骤：

所述待测阀门和对比阀门安装到位后，控制所述供液组件提供循环超纯水，并对所述待测阀门和所述对比阀门进行清洗；

控制所述供液组件提供循环酸性溶液，按照第一预设周期和第一预设流量流过、浸泡所述待测阀门，对所述第一输出管路的酸性溶液进行采样、检测得到第一酸性环境待测元素检测含量；

控制所述供液组件提供循环酸性溶液，按照第一预设周期和第一预设流量流过、浸泡所述对比阀门，对所述第二输出管路的酸性溶液进行采样、检测得到第二酸性环境待测元素检测含量；

将所述第一酸性环境待测元素检测含量与所述第二酸性环境待测元素检测含量进行比较；

控制所述供液组件提供循环碱性溶液，按照第二预设周期和第二预设流量流过、浸泡所述待测阀门，对所述第一输出管路的碱性溶液进行采样、检测得到第一碱性环境待测元素检测含量；

控制所述供液组件提供循环碱性溶液，按照第二预设周期和第二预设流量流过、浸泡所述对比阀门，对所述第二输出管路的碱性溶液进行采样、检测得到第二碱性环境待测元素检测含量；

将所述第一碱性环境待测元素检测含量与所述第二碱性环境待测元素检测含量进行比较；

根据第一酸性环境待测元素检测含量与第二酸性环境待测元素检测含量的比较结果，以及第一碱性环境待测元素检测含量与第二碱性环境待测元素检测含量的比较结果，判断所述待测阀门是否满足质量要求；

其中，第二酸性环境待测元素检测含量为酸性环境待测元素的基准含量，第二碱性环境待测元素检测含量为碱性环境待测元素的基准含量。

本申请实施例提供了又一种阀门测试方法，应用于上述阀门测试装置，所述方法包括如下步骤：

对待测阀门内的液体加压至许用边界压力；

将测试纸或测试布包裹于待测阀门的外表面预设时长，并获取所述测试纸或测试布包裹前的初始参数和包裹预设时长后的实际参数；

比较初始参数和实际参数，判断待测阀门是否漏液或漏液程度；

其中，初始参数和实际参数中的参数包括：颜色、重量中的至少一种。

本申请实施例提供了又一种阀门测试方法，应用于上述阀门测试装置，所述方法包括如下步骤：

对待测阀门和对比阀门内的液体均加压至许用边界压力；

将测试纸或测试布均包裹于待测阀门和对比阀门的外表面预设时长，并获取所述测试纸或者测试布包裹前的初始参数和包裹预设时长后的实际参数；

比较待测阀门对应的初始参数和实际参数，比较对比阀门对应的初始参数和实际参数；

将对比阀门对应的比较结果作为基准，判断待测阀门是否漏液或漏液程度；

其中，初始参数和实际参数中的参数包括：颜色、重量中的至少一种。

本申请实施例提供了又一种阀门测试方法，应用于上述阀门测试装置，所述方法包括如下步骤：

控制所述第一输入开关阀和所述第一输出开关阀处于打开状态，并控制所述第一输入管路的流体的运行参数为预设运行参数；所述运行参数包括：温度、流量、压力中的至少一种；

按照预设频次触发所述待测阀门，并于预设时长后，观察所述待测阀门是否能够正常触发，所述待测阀门的阀体周围是否掉落有杂物，所述第一输出管路内是否有杂物；

根据观察结果，判断所述待测阀门的工作耐久性是否满足要求。

本申请实施例提供了又一种阀门测试方法，应用于上述阀门测试装置，所述方法包括如下步骤：

控制所述第一输入开关阀和所述第一输出开关阀处于打开状态，并控制所述第一输入管路的流体的运行参数为预设运行参数；所述运行参数包括：温度、流量、压力中的至少一种；

按照预设频次触发所述待测阀门，并于预设时长后，观察所述待测阀门是否能够正常触发，所述待测阀门的阀体周围是否掉落有杂物，所述第一输出管路内是否有杂物；

控制所述第二输入开关阀和所述第二输出开关阀处于打开状态，并控制所述第二输入管路的流体的运行参数为所述预设运行参数；

按照所述预设频次触发所述对比阀门，并于所述预设时长后，观察所述对比阀门是否能够正常触发，所述对比阀门的阀体周围是否掉落有杂物，所述第二输出管路内是否有杂物；

以所述对比管路对应的观察结果为基准，将所述待测阀门对应的观察结果与所述对比阀门对应的观察结果进行比较，判断所述待测阀门的工作耐久性是否满足要求。

本申请实施例所提供的阀门测试装置及方法具有以下有益效果：

本申请所提供的阀门测试装置及方法中，沿着流体流动方向，供液组件、第一输入管路、待测阀门、第一输出管路依次连通形成循环回路，当对待测阀门进行检测时，通过控制第一输入管路上的第一输入开关阀和第一输出管路上的第一输出开关阀的工作状态，来控制流经待测阀门的流体或待测阀门

内流体情况，并根据该相应流体情况，来判断待测阀门是否满足质量要求。该循环回路专门用来对待测阀门进行检测，无其他功能管路，即无多余管路，管路清晰、集中，具有检测结构简单、容易实现的优点；能够通过对第一输入开关阀及第一输出开关阀的控制来实现待测阀门两端的通断，当待测两端开关阀均关闭时，可以实现对待测阀门进行浸泡，并可以对其于第一采样部进行液体采样，根据采样液体的检测实现待测元素含量检测；由于该循环回路独立于其他功能管路，因此不会污染其他功能管路，例如不会影响半导体清洗设备及其工艺性能测试。

本申请的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本申请而了解。本申请的目的和其他优点在说明书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

为使本申请的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附附图，作详细说明如下。

附图说明

为了更清楚地说明本申请具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施方式，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。

图1为本申请实施例所提供的一种阀门测试装置的原理示意图；

图2为本申请实施例所提供的另一种阀门测试装置的原理示意图；

图3为本申请实施例所提供的第一种阀门测试方法的流程图；

图4为本申请实施例所提供的第二种阀门测试方法的流程图；

图5为本申请实施例所提供的第三种阀门测试方法的流程图；

图 6 为本申请实施例所提供的第四种阀门测试方法的流程图；

图 7 为本申请实施例所提供的第五种阀门测试方法的流程图；

图 8 为本申请实施例所提供的第六种阀门测试方法的流程图。

附图标记说明：

100-待测阀门；

110-第一输入管路；111-第一输入开关阀；112-第一压力计；

113-第一旁侧管路；114-第一旁侧开关阀；

120-第一输出管路；121-第一输出开关阀；122-第一采样管路；

123-第一采样开关阀；

200-对比阀门；

210-第二输入管路；211-第二输入开关阀；212-第二压力计；

213-第二旁侧管路；214-第二旁侧开关阀；

220-第二输出管路；221-第二输出开关阀；222-第二采样管路；

223-第二采样开关阀；

300-主输入管路；310-流量计；

400-主输出管路；

500-总旁侧管路；

600-供液组件；

610-储液腔；620-泵；630-出液管路；640-加热器；650-过滤器；

660-温度计。

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普

通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请实施例所提供了一种阀门测试装置及方法，用于对待测阀门 100 进行检测，以检测待测阀门 100 为树脂阀门为例，用于检测树脂阀门中的待测元素含量、耐压性、耐久性等，并根据检测结果判断其是否满足质量要求，为便于对本实施例进行理解，下面对本申请实施例进行详细介绍。

实施例一

本申请实施例所提供的阀门测试装置中，如图 1 所示，包括：第一输入管路 110 和第一输出管路 120；其中，待测阀门 100 的一端通过第一输入管路 110 连接于供液组件 600 的出液端，另一端通过第一输出管路 120 连接于供液组件 600 的进液端；第一输入管路 110 设有第一输入开关阀 111；第一输出管路 120 设有第一输出开关阀 121 和第一采样部。

采用本申请实施例所提供的阀门测试装置，对待测阀门 100 进行相应检测时，将待测阀门 100 的两端分别通过第一输入管路 110 和第一输出管路 120 连接于供液组件 600，即，沿着流体流动方向，供液组件 600、第一输入管路 110、待测阀门 100、第一输出管路 120 依次连通形成循环回路，当对待测阀门 100 进行检测时，通过控制第一输入管路 110 上的第一输入开关阀 111 和第一输出管路 120 上的第一输出开关阀 121 的工作状态，来控制流经待测阀门 100 的流体或待测阀门 100 内流体情况，并根据该相应流体情况，来判断待测阀门 100 是否满足质量要求。该循环回路专门用来对待测阀门 100 进行检测，无其他功能管路，即无多余管路，管路清晰、集中，具有检测结构简单、容易实现的优点；能够通过对第一输入开关阀 111 及第一输出开关阀 121 的控制来实现待测阀门 100 两端的通断，当待测两端开关阀均关闭时，可以实现对待测阀门 100 进行浸泡，并可以于第一采样部进行液体采样，根据对采样液体的检测实现待测元素含量检测；由于该循环回路独立于其他功能管

路，因此不会污染其他功能管路，例如不会影响半导体清洗设备及其工艺性能测试。以对待测阀门 100 的待测元素含量（待测元素析出量）的检测为例，于该循环回路中通入预设溶液，并通过抽取第一采样部的流体样品，对流经待测阀门 100 后的流体进行待测元素含量检测，将检测结果与基准含量进行对比，根据对比结果来判断待测阀门 100 是否满足质量要求。

本申请实施例中，如图 1 所示，第一采样部位于第一输出管路 120 的进液口与第一输出开关阀 121 之间，如此设置，当进行采样时，第一输出开关阀 121 处于关闭状态时，能够避免流体回流而影响采样精度；而且，如此设置，可以将第一采样部设置于较靠近待测阀门 100 的部位，能够获取到更接近于待测阀门 100 内部流体的流体样品，保证检测结果的精准性。

本申请实施例中，如图 1 所示，第一采样部连接有第一采样管路 122，第一采样管路 122 设有第一采样开关阀 123，该第一开关阀可以选择为针阀，以便于采样。

本申请实施例中，如图 1 所示，还包括第一旁侧管路 113，第一旁侧管路 113 的第一端连接于第一输入管路 110，且位于第一输入开关阀 111 与待测阀门 100 之间，第一旁侧管路 113 的第二端连接于供液组件 600 的进液端；第一旁侧管路 113 设有第一旁侧开关阀 114，第一旁侧开关阀 114 可以选择为针阀；当在第一采样部采样时，第一输入开关阀 111 和第一输出开关阀 121 均处于关闭状态，此时，第一旁侧开关阀 114 处于打开状态使第一旁侧管路 113 与外界连通，利于第一采样部采样顺利。第一旁侧管路 113 的与其第一端相对应的第二端可以连接于供液组件 600 的进液端。

在一些实施例中，上述第一输入开关阀 111 可以为手阀或电动阀。

在一些实施例中，第一输出开关阀 121 为针阀。

由于设置了第一旁侧管路 113 及第一旁侧阀 114，当仅打开第一输入开关阀 111 和第一旁侧开关阀 114 时，沿流体流动方向，供液组件 600、第一

输入管路 110、第一旁侧管路 113 形成循环回路，即，流体不经待测阀门 100，而是通过第一旁侧管路 113 直接回流至供液组件 600 的储液腔 610 内，如此设置，在对待测阀门 100 进行检测过程中，如果待测阀门 100 的入口端液压过大时，可通过控制第一旁侧开关阀 114，对其入口端进行泄压，有效保护整个循环回路及待测阀门 100。

本申请实施例中，如图 1 所示，第一输入管路 110 设有流量计 310，以检测相应部位的流体流量，并能够与第一输入开关阀 111 及其他开关阀相配合，控制循环回路流体流量。

本申请实施例中，如图 1 所示，第一输入管路 110 设有第一压力计 112；第一压力计 112 靠近于第一输入管路 110 的出液口。第一压力计 112 的设置，能够实时检测循环回路内流体压力，第一压力计 112 与相应开关阀相配合，能够有效控制循环回路甚至待测阀门 100 内流体压力。

本申请实施例中，如图 1 所示，供液组件 600 包括储液腔 610 和连通于储液腔 610 的出液管路 630，出液管路 630 的出液端与第一输入管路 110 连通，出液管路 630 设有泵 620。在检测过程中，通过泵 620 的驱动作用，将储液腔 610 内的溶液输出至出液管路 630，进一步输入至第一输入管路 110，进而实现溶液在循环回路中循环流动。

具体的，本申请实施例中，如图 1 所示，出液管路 630 设有加热器 640，加热器 640 位于泵 620 的出液端，加热器 640 的设置，对循环回路中的溶液进行加热，以控制循环回路中溶液温度；出液管路 630 设有温度计 660，温度计 660 位于加热器 640 与出液管路 630 的出液端之间，温度计 660 与加热器 640 相配合，能够有效控制循环回路中溶液温度；出液管路 630 设有过滤器 650，过滤器 650 位于加热器 640 与出液管路 630 的出液端之间，例如位于加热器 640 与温度计 660 之间，过滤器 650 的设置，能够实现过滤溶液的目的，避免杂质进入至待测阀门 100 而影响检测结果的准确性。

本申请实施例中，该供液组件 600 可以选择使用半导体清洗设备，即，直接选择使用半导体清洗设备中的储液槽（储液腔 610）、泵 620 等相应零部件，如此设置，当对半导体设备中所使用的待测阀门 100 进行检测时，无需额外设置储液槽、泵 620 等零部件，有效利用现有装置，降低成本。

本申请实施例所提供的阀门测试装置，可以基于半导体清洗设备，通过对其管路区进行改装，搭建得到待测阀门的性能测试装置，从而通过该测试装置可以快速、有效地对待测阀门进行金属析出量和机械性能指标评估测试，后续实施例将进一步对此进行说明；此外，该测试装置还可以附属于其他清洗机台，依托半导体清洗设备，实现快速拆装，便于在实际应用中推广实施。

实施例二

本申请实施例所提供的阀门测试装置中，与上述实施例一不同之处在于，如图 2 所示，该阀门测试装置还包括：第二输入管路 210 和第二输出管路 220；对比阀门 200 的一端通过第二输入管路 210 连接于供液组件 600 的出液端，对比阀门 200 的另一端通过第二输出管路 220 连接于供液组件 600 的进液端；第二输入管路 210 设有第二输入开关阀 211；第二输出管路 220 设有第二输出开关阀 221 和第二采样部。

采用本申请实施例所提供的阀门测试装置中，将待测阀门 100 的两端分别通过第一输入管路 110 和第一输出管路 120 连接于供液组件 600，即，沿着流体流动方向，供液组件 600、第一输入管路 110、待测阀门 100、第一输出管路 120 依次连通形成第一循环回路；将对比阀门 200 的两端分别通过第二输入管路 210 和第二输出管路 220 连接于供液组件 600，即，沿着流体流动方向，供液组件 600、第二输入管路 210、待测阀门 100、第二输出管路 220 依次连通形成第二循环回路，第一循环回路与第二循环回路中共用供液组件 600，对比阀门 200 和待测阀门 100 并联设置；当对待测阀门 100 进行检测时，通过控制第一输入管路 110 上的第一输入开关阀 111 和第一输出管路 120 上

的第一输出开关阀 121 的工作状态，来控制流经待测阀门 100 的流体或待测阀门 100 内流体情况，通过控制第二输入管路 210 上的第二输入开关阀 211 和第二输出管路 220 上的第二输出开关阀 221 的工作状态，来控制流经对比阀门 200 或对比阀门 200 内流体情况，当控制第一循环回路与第二循环回路的流体在循环流通过程中流体参数满足一致性要求，且对比阀门 200 为质量满足要求的阀门时，将待测阀门 100 检测到的结果与对比阀门 200 检测到的结果相比较，根据该比较结果来判断待测阀门 100 是否满足质量要求。仍然以对待测阀门 100 的待测元素含量（析出量）的检测为例，于该循环回路中通入预设溶液，并通过抽取采样部的流体样品，对流经待测阀门 100 后及对比阀门 200 后的流体分别进行待测元素含量检测，将两者的检测结果进行比较，根据比较结果来判断待测阀门 100 是否满足质量要求，不仅具有检测结构简单、容易实现的优点，而且，在检测过程中，无需提前获知满足质量要求的阀门的具体待测元素含量参数，在检测过程中能够实时获取对比阀门 200 的待测元素的基准含量（析出量），能够实现实时检测，其中，对比阀门 200 为满足质量要求的合格阀门，例如，满足 SEMI 要求的阀门。

另，该阀门测试装置中，在已经获知满足要求的阀门的待测元素的预设含量的前提下，能够同时检测多个待测阀门 100 是否满足质量要求，过滤器 650 的设置，能够减少甚至避免各循环回路发生交叉污染，从而减少甚至避免干扰检测结果；当然，当未获知满足要求的阀门的待测元素的预设含量的前提下，可以并联设置多个循环回路，其中一个循环回路用来检测对比阀门 200（满足质量要求的阀门作为基准阀门），从而实现在同一检测装置中检测多个待测阀门 100 是否满足质量要求，在此不做限定。

此外，本申请实施例中，无需对管路中的对标位置进行替换测试，从而实现阀门的实时对比检测数据，提高检测精度，保证了检测结果的精准度，还具有测试耗时短的优点。

本申请实施例中，如图2所示，第二采样部位位于第二输出管路220的进液口与第二输出开关阀221之间；如此设置，当进行采样时，第二输出开关阀221处于关闭状态时，能够避免流体回流而造成影响采样精度；而且，如此设置，可以将第二采样部设置于较靠近对比阀门200的部位，能够获取到更接近于对比阀门200内部流体的流体样品，保证检测结果的精准性。

本申请实施例中，如图2所示，第二采样部位连接有第二采样管路222，第二采样管路222设有第二采样开关阀223，该第二采样开关阀223可以选择为针阀，以便于采样。

本申请实施例中，如图2所示，还包括第二旁侧管路213，第二旁侧管路213的第一端连接于第二输入管路210，且位于第二输入开关阀211与对比阀门200之间，第二旁侧管路213的第二端连接于供液组件600的进液端；第二旁侧管路213设有第二旁侧开关阀214，第二旁侧开关阀214为针阀；当在第二采样部采样时，第二输入开关阀211和第二输出开关阀221均处于关闭状态，此时，第二旁侧开关阀214处于打开状态使第二旁侧管路213与外界连通，利于第二采样部采样顺利。第二旁侧管路213的与其第一端相对应的第二端可以连接于供液组件600的进液端；或者，第二旁侧管路213与第一旁侧管路113相并联共同连接于总旁侧管路500的一端，总旁侧管路500的另一端连接于供液组件600的进液端。

在一些实施例中，上述第二输入开关阀211可以为手阀或电动阀。

在一些实施例中，第二输出开关阀221为针阀。

由于设置了第二旁侧管路213及第二旁侧阀214，当仅打开第二输入开关阀211和第二旁侧开关阀214时，沿流体流动方向，供液组件600、第二输入管路210、第二旁侧管路213形成循环回路，即，流体不经对比阀门200，而是通过第二旁侧管路213直接回流至供液组件600的储液腔610内，如此设置，在对对比阀门200进行检测过程中，如果对比阀门200的入口端液压

过大时，可通过控制第二旁侧开关阀 214，对其入口端进行泄压，有效保护整个循环回路及对比阀门 200。

本申请实施例中，如图 2 所示，第一输入管路 110、待测阀门 100 和第一输出管路 120 组成待测管路（第一循环回路）；第二输入管路 210、对比阀门 200 和第二输出管路 220 组成对比管路（第二循环回路）；待测管路与对比管路并联设置；第一输入管路 110 的进液口和第二输入管路 210 的进液口连通，且均通过主输入管路 300 连接于供液组件 600 的出液端，即，第一输入管路 110 的进液口、第二输入管路 210 的进液口、主输入管路 300 的出液口三者连接且连通，例如，通过三通阀连接，主输入管路 300 的进液口与供液组件 600 的出液端（出液管路 630 的出液端）连接且连通；第一输出管路 120 的出液口和第二输出管路 220 的出液口连通，且均通过主输出管路 400 连接于供液组件 600 的进液端，即，第一输出管路 120 的出液口、第二输出管路 220 的出液口、主输出管路 400 的进液口三者连接且连通，例如通过三通阀连接，主输出管路 400 的出液口与供液组件 600 的进液端连接。其中，如图 2 所示，流量计 310 可以设置于该主输入管路 300，且靠近于主输入管路 300 的出液口，当然除此设置方式外，还可以将流量计 310 设置为两个，分别设置于第一输入管路 110 和第二输入管路 210。

本申请实施例中，如图 2 所示，主输入管路 300 设有流量计 310，第一输入管路 110 与第二输入管路 210 均未设置流量计 310；除了此种设置方式，还可以设置为，主输入管路 300 不设置流量计 310，第一输入管路 110 和第二输入管路 210 分别设置流量计 310；流量计 310 的设置，以检测相应管路内的流体流量，且，流量计 310 能够与第一输入开关阀 111 或者第二输入开关阀 211 及其他开关阀相配合，控制相应循环回路流体流量。

本申请实施例中，如图 2 所示，第二输入管路 210 设有第二压力计 212；第二压力计 212 靠近于第二输入管路 210 的出液口。第二压力计 212 的设置，

能够实时检测第二循环回路内流体压力，第二压力计 212 与相应开关阀相配合，能够有效控制循环回路或对比阀门 200 内流体压力。第二压力计 212 和第一压力计 112 的设置，能够实时监测待测阀门 100 和对比阀门 200 内液体压力是否一致。

此外，本申请实施例二具有与上述实施例一所具有的相同的技术效果，在此不再赘述。

实施例三

本申请实施例提供了一种阀门测试方法，应用上述实施例一中的阀门测试装置，以检测待测阀门 100 的待测元素含量是否满足质量要求，请参阅图 3，该方法包括如下步骤：

S310，待测阀门 100 安装到位后，控制供液组件 600 提供循环超纯水（UPW），并对待测阀门 100 进行清洗；

其中，该步骤中，将供液组件 600 中的储液腔 610 内加入适量超纯水（例如，加满），打开第一输入开关阀 111 和第一输出开关阀 121，供液组件 600 中的泵 620 循环工作预设时长，例如 5 分钟后，即对待测阀门 100 进行冲洗预设时长，将储液腔 610 内的超纯水排放掉，然后，再次将储液腔 610 加入超纯水对待测阀门 100 进行冲洗，依此循环冲洗多个周期，例如 10 次；冲洗过程中，加热器 640 可以不工作。

S320，控制供液组件 600 提供循环酸性溶液，按照第一预设周期和第一预设流量流过、浸泡待测阀门 100；对第一输出管路 120 的酸性溶液进行采样、检测得到酸性环境待测元素实际含量，将酸性环境待测元素实际含量与酸性环境待测元素预设含量进行比较；

其中，该步骤中，以待测元素为金属离子、颗粒为例，金属离子可以为铁离子等；酸性溶液以硫酸溶液（ H_2SO_4 ）为例；具体可以进行如下操作：

将硫酸溶液加入至供液组件 600 的储液腔 610 内，打开第一输入开关阀

111 和第一输出开关阀 121，启动泵 620，硫酸溶液将于该循环回路中循环流动，在此过程中，可以通过加热器 640 及温度计 660 控制循环回路中溶液温度保持预设温度范围，通过调整第一输出开关阀 121（例如，针阀）来控制该循环回路中溶液流量，该步骤的每个周期中，溶液循环流动预设时长（例如 30 分钟），停机浸泡预设时长（例如 30 分钟），依此重复若干个周期（例如，重复 10 次）；

关闭第一输入开关阀 111 和第一输出开关阀 121，打开第一采样开关阀 123 和第一旁侧开关阀 114，于第一采样部对酸性溶液进行采样；其中，在采样过程中，打开第一旁侧开关阀 114，能够使空气进入至第一旁侧管路 113，以便于采样液体顺利流出；

对硫酸溶液采样液体中的含量进行检测，得到铁离子、颗粒位于该硫酸溶液的含量；

将该含量检测结果与同样检测条件下的基准含量进行对比，根据对比结果，得到待测阀门 100 的铁离子、颗粒含量是否满足质量要求的结论。其中，同样检测条件是指，待测阀门 100 检测过程中所用的硫酸浓度、温度、流量等参数与满足条件的对比/基准阀门所要求的相应参数基本一致。

S330，控制供液组件 600 提供循环碱性溶液，按照第二预设周期和第二预设流量流过、浸泡待测阀门 100；对第一输出管路 120 的碱性溶液进行采样、检测得到碱性环境待测元素实际含量，将碱性环境待测元素实际含量与碱性环境待测元素预设含量进行比较；

其中，该步骤中，仍然以待测元素为金属离子、颗粒为例，金属离子可以为铁离子等；碱性溶液以一水合氨（ $\text{NH}_3\text{H}_2\text{O}$ ）为例；具体可以进行如下操作：

将一水合氨溶液加入至供液组件 600 的储液腔 610 内，打开第一输入开关阀 111 和第一输出开关阀 121，启动泵 620，一水合氨溶液将于该循环回路

中循环流动，在此过程中，可以通过加热器 640 及温度计 660 控制循环回路中溶液温度保持预设温度范围，通过调整第一输出开关阀 121（例如，针阀）来控制该循环回路中溶液流量，该步骤的每个周期中，溶液循环流动预设时长（例如 30 分钟），停机浸泡预设时长（例如 30 分钟），依此重复若干个周期（例如，重复 10 次）；

关闭第一输入开关阀 111 和第一输出开关阀 121，打开第一采样开关阀 123 和第一旁侧开关阀 114，于第一采样部对碱性溶液进行采样；其中，在采样过程中，打开第一旁侧开关阀 114，能够使空气进入至第一旁侧管路 113，以便于采样液体顺利流出；

对一水合氨溶液采样液体中的含量进行检测，得到铁离子、颗粒位于该一水合氨溶液的含量；

将该含量检测结果与同样检测条件下的基准含量进行对比，根据对比结果，得到待测阀门 100 的铁离子、颗粒含量是否满足质量要求。其中，同样检测条件是指，待测阀门 100 检测过程中所用的一水合氨浓度、温度、流量等参数与满足条件的基准阀门所要求的相应参数基本一致。

需要说明的是，该步骤 S330 之前，需要进行如上述步骤 310 的冲洗步骤，在此不再赘述。

S340，根据酸性环境检测得到的比较结果和碱性环境检测得到的比较结果，判断待测阀门 100 是否满足质量要求。

其中，这里的质量要求例如可以为 SEMI 要求。

此外，本申请实施例三应用于上述实施例一中的阀门测试装置，与上述实施例一所具有的相同的技术效果，在此不再赘述。

实施例四

本申请实施例提供了另一种阀门测试方法，应用上述实施例二中的阀门测试装置，以检测待测阀门 100 的待测元素含量是否满足质量要求，请参阅

图 4，该方法包括如下步骤：

S410，待测阀门 100 和对比阀门 200 安装到位后，控制供液组件 600 提供循环超纯水，并对待测阀门 100 和对比阀门 200 进行清洗；

其中，该步骤中，当对待测阀门 100 进行检测前清洗时，将供液组件 600 中的储液腔 610 内加入适量超纯水（例如，加满），打开第一输入开关阀 111 和第一输出开关阀 121，供液组件 600 中的泵 620 循环工作预设时长，例如 5 分钟后，即对待测阀门 100 进行冲洗预设时长，将储液腔 610 内的超纯水排放掉，然后，再次将储液腔 610 加入超纯水对待测阀门 100 进行冲洗，依此循环冲洗多次，例如 10 次；冲洗过程中，加热器 640 可以不工作。

同理，该步骤中，当对对比阀门 200 进行检测前清洗时，将供液组件 600 中的储液腔 610 内加入适量超纯水（例如，加满），打开第二输入开关阀 211 和第二输出开关阀 221，供液组件 600 中的泵 620 循环工作预设时长，例如 5 分钟后，即对对比阀门 200 进行冲洗预设时长，将储液腔 610 内的超纯水排放掉，然后，再次将储液腔 610 加入超纯水对对比阀门 200 进行冲洗，依此循环冲洗多个周期，例如 10 次；冲洗过程中，加热器 640 可以不工作。

需要注意的是，对待测阀门 100 和对比阀门 200 进行检测前清洗时，可以按照前、后顺序依次分别进行清洗，即，分别控制第一循环回路和第二循环回路工作，此时，清洗溶液条件尽量保持一致，例如超纯水的流量、压力、冲洗周期等；还可以将待测阀门 100 和对比阀门 200 同时进行清洗，即，控制第一循环回路和第二循环回路同时工作，此时，清洗溶液条件同样尽量保持一致，例如超纯水的流量、压力、冲洗周期等。

S420，控制供液组件 600 提供循环酸性溶液，按照第一预设周期和第一预设流量流过、浸泡待测阀门 100，对第一输出管路 120 的酸性溶液进行采样、检测得到第一酸性环境待测元素检测含量；

其中，该步骤中，以待测元素为金属离子、颗粒为例，金属离子可以为

铁离子等；酸性溶液以硫酸溶液（ H_2SO_4 ）为例；具体可以进行如下操作：

将硫酸溶液加入至供液组件 600 的储液腔 610 内，仅打开第一输入开关阀 111 和第一输出开关阀 121，启动泵 620，硫酸溶液将于该循环回路中循环流动，在此过程中，可以通过加热器 640 及温度计 660 控制循环回路中溶液温度保持预设温度范围，通过调整第一输出开关阀 121（例如，针阀）来控制该循环回路中溶液流量，该步骤的每个周期中，溶液循环流动预设时长（例如 30 分钟），停机浸泡预设时长（例如 30 分钟），依此重复若干个周期（例如，重复 10 次）：

关闭第一输入开关阀 111 和第一输出开关阀 121，仅打开第一采样开关阀 123 和第一旁侧开关阀 114，于第一采样部对酸性溶液进行采样；其中，在采样过程中，打开第一旁侧开关阀 114，能够使空气进入至第一旁侧管路 113，以便于采样液体顺利流出；

对硫酸溶液采样液体中的含量进行检测，得到铁离子、颗粒位于该硫酸溶液的溶液的含量。

S430，控制供液组件 600 提供循环酸性溶液，按照第一预设周期和第一预设流量流过、浸泡对比阀门 200，对第二输出管路 220 的酸性溶液进行采样、检测得到第二酸性环境待测元素检测含量；

其中，该步骤中，仍然以待测元素为金属离子、颗粒为例，金属离子可以为铁离子等，与步骤 420 中的检测目的相同；酸性溶液以硫酸溶液（ H_2SO_4 ）为例；具体可以进行如下操作：

将硫酸溶液加入至供液组件 600 的储液腔 610 内，仅打开第二输入开关阀 211 和第二输出开关阀 221，启动泵 620，硫酸溶液将于该循环回路中循环流动，在此过程中，可以通过加热器 640 及温度计 660 控制循环回路中溶液温度保持预设温度范围，通过调整第二输出开关阀 221（例如，针阀）来控制该循环回路中溶液流量，该步骤的每个周期中，溶液循环流动预设时长（例

如 30 分钟), 停机浸泡预设时长 (例如 30 分钟), 依此重复若干个周期 (例如, 重复 10 次);

关闭第二输入开关阀 211 和第二输出开关阀 221, 仅打开第二采样开关阀 223 和第二旁侧开关阀 214, 于第二采样部对酸性溶液进行采样; 其中, 在采样过程中, 打开第二旁侧开关阀 214, 能够使空气进入至第二旁侧管路 213, 以便于采样液体顺利流出;

对硫酸溶液采样液体中的含量进行检测, 得到铁离子、颗粒位于该硫酸溶液的含

需要说明的是, 该步骤 S430 之前, 可以先对对比阀门 200 进行上述步骤 410 的冲洗步骤, 如此能够进一步保证测量结果的精确性; 如无该冲洗步骤, 则由于供液组件 600 中的出液管路 630 中设置有过滤器 650, 能够对溶液中进行必要的过滤, 从而可以忽略上一步骤中同一酸性溶液中所产生的杂质。

S440, 将第一酸性环境待测元素检测含量与第二酸性环境待测元素检测含量进行比较;

该步骤中, 将该待测阀门 100 含量检测结果与同样检测条件下的对比阀门 200 含量检测结果进行对比, 根据对比结果, 得到待测阀门 100 的铁离子、颗粒含量是否满足质量要求 (SEMI 要求)。其中, 同样检测条件是指, 待测阀门 100 检测过程中所用的硫酸浓度、温度、流量等参数与满足条件的对比阀门 200 所要求的相应参数基本一致, 此时, 对比阀门 200 为满足要求 (SEMI 要求) 的基准阀门, 以其含量检测结果为基准, 将待测阀门 100 含量检测结果与对比阀门 200 含量检测结果做对比后得到待测阀门 100 的质量情况。

S450, 控制供液组件 600 提供循环碱性溶液, 按照第二预设周期和第二预设流量流过、浸泡待测阀门 100, 对第一输出管路 120 的碱性溶液进行采样、检测得到第一碱性环境待测元素检测含量;

其中，该步骤中，仍然以待测元素为金属离子、颗粒为例，金属离子可以为铁离子等；碱性溶液以一水合氨（ $\text{NH}_3\text{H}_2\text{O}$ ）为例；具体可以进行如下操作：

将一水合氨溶液加入至供液组件 600 的储液腔 610 内，仅打开第一输入开关阀 111 和第一输出开关阀 121，启动泵 620，一水合氨溶液将于该循环回路中循环流动，在此过程中，可以通过加热器 640 及温度计 660 控制循环回路中溶液温度保持预设温度范围，通过调整第一输出开关阀 121（例如，针阀）来控制该循环回路中溶液流量，该步骤的每个周期中，溶液循环流动预设时长（例如 30 分钟），停机浸泡预设时长（例如 30 分钟），依此重复若干个周期（例如，重复 10 次）；

关闭第一输入开关阀 111 和第一输出开关阀 121，仅打开第一采样开关阀 123 和第一旁侧开关阀 114，于第一采样部对碱性溶液进行采样；其中，在采样过程中，打开第一旁侧开关阀 114，能够使空气进入至第一旁侧管路 113，以便于采样液体顺利流出；

对一水合氨溶液采样液体中的含量进行检测，得到铁离子、颗粒位于该一水合氨溶液的含量。

S460，控制供液组件 600 提供循环碱性溶液，按照第二预设周期和第二预设流量流过、浸泡对比阀门 200，对第二输出管路 220 的碱性溶液进行采样、检测得到第二碱性环境待测元素检测含量；

其中，该步骤中，仍然以待测元素为金属离子、颗粒为例，金属离子可以为铁离子等，与步骤 420 中的检测目的相同；碱性溶液以一水合氨（ $\text{NH}_3\text{H}_2\text{O}$ ）为例；具体可以进行如下操作：

将一水合氨溶液加入至供液组件 600 的储液腔 610 内，仅打开第二输入开关阀 211 和第二输出开关阀 221，启动泵 620，一水合氨溶液将于该循环回路中循环流动，在此过程中，可以通过加热器 640 及温度计 660 控制循环回

路中溶液温度保持预设温度范围，通过调整第二输出开关阀 221（例如，针阀）来控制该循环回路中溶液流量，该步骤的每个周期中，溶液循环流动预设时长（例如 30 分钟），停机浸泡预设时长（例如 30 分钟），依此重复若干个周期（例如，重复 10 次）；

关闭第二输入开关阀 211 和第二输出开关阀 221，仅打开第二采样开关阀 223 和第二旁侧开关阀 214，于第二采样部对碱性溶液进行采样；其中，在采样过程中，打开第二旁侧开关阀 214，能够使空气进入至第二旁侧管路 213，以便于采样液体顺利流出；

对一水合氨溶液采样液体中的含量进行检测，得到铁离子、颗粒位于该一水合氨溶液的含量。

需要说明的是，该步骤 S460 之前，可以先对对比阀门 200 进行上述步骤 410 的冲洗步骤，如此能够进一步保证测量结果的精确性；如无该冲洗步骤，则由于供液组件 600 中的出液管路 630 中设置有过滤器 650，能够对溶液中进行必要的过滤，从而可以忽略上一步骤中同一碱性溶液中所产生的杂质。

S470，将第一碱性环境待测元素检测含量与第二碱性环境待测元素检测含量进行比较；

该步骤中，将该待测阀门 100 含量检测结果与同样检测条件下的对比阀门 200 含量检测结果进行对比，根据对比结果，得到待测阀门 100 的铁离子、颗粒含量是否满足质量要求（SEMI 要求）。其中，同样检测条件是指，待测阀门 100 检测过程中所用的一水合氨溶液的浓度、温度、流量等参数与满足条件的对比阀门 200 所要求的相应参数基本一致，此时，对比阀门 200 为满足要求（SEMI 要求）的基准阀门，以其含量检测结果为基准，将待测阀门 100 含量检测结果与对比阀门 200 含量检测结果做对比后得到待测阀门 100 的质量情况。

S480, 根据第一酸性环境待测元素检测含量与第二酸性环境待测元素检测含量的比较结果, 以及第一碱性环境待测元素检测含量与第二碱性环境待测元素检测含量的比较结果, 判断待测阀门 100 是否满足质量要求;

其中, 第二酸性环境待测元素检测含量为酸性环境待测元素的基准含量, 第二碱性环境待测元素检测含量为碱性环境待测元素的基准含量。

此外, 本申请实施例四应用于上述实施例中的阀门测试装置, 与上述实施例二所具有的相同的技术效果, 在此不再赘述。

实施例五

本申请实施例提供了一种阀门测试方法, 应用于上述实施例一种的阀门测试装置, 以检测待测阀门 100 的耐压性, 请参阅图 5, 方法包括如下步骤:

S510, 对待测阀门 100 内的液体加压至许用边界压力;

该步骤中, 仅打开第一输入开关阀 111, 并启动供液组件 600 中的泵 620 工作, 当检测到压力达到许用边界压力后, 关停泵 620;

S520, 将测试纸或测试布包裹于待测阀门 100 的外表面预设时长, 并获取测试纸或测试布包裹前的初始参数和包裹预设时长后的实际参数;

该步骤中的参数可以为测试纸或测试包颜色是否发生变化, 或者具体的颜色变化情况, 如果有颜色变化, 则说明有漏液 (例如, 待测阀门 100 由于受压后向外渗漏), 根据具体的颜色变化情况大致判断漏液程度, 例如, 根据颜色变化深浅来判断漏液程度; 参数还可以为测试纸或测试布的重量变化, 如果有重量变化则说明有漏液, 重量变化大小则直接可以反应漏液量的多少。

S530, 比较初始参数和实际参数, 判断待测阀门 100 是否漏液或漏液程度;

其中, 初始参数是指刚包裹后的测试纸或测试布的参数, 实际参数是指包裹预设时长后的测试纸或测试布的参数。

通过对待测阀门 100 受压是否漏液及漏液程度的情况, 进一步能够判断

待测阀门 100 的耐压性是否满足要求。具体的，判断过程中，待测阀门 100 的漏液情况与基准漏液情况进行对比，该基准漏液情况为已知。

此外，本申请实施例五应用于上述实施例一中的阀门测试装置，与上述实施例一所具有的相同的技术效果，在此不再赘述。

实施例六

本申请实施例提供了另一种阀门测试方法，应用于上述实施例二中的阀门测试装置，以检测待测阀门 100 的耐压性，请参阅图 6，方法包括如下步骤：

S610,对待测阀门 100 和对比阀门 200 内的液体均加压至许用边界压力；

该步骤中，仅打开第一输入开关阀 111 和第二输入开关阀 211，并启动供液组件 600 中的泵 620 工作，当检测到压力达到许用边界压力后，关停泵 620；在此过程中，尽量保持待测阀门 100 所在管路中的压力与所述对比阀门 200 所在管路中的压力相一致。

S620,将测试纸或测试布均包裹于待测阀门 100 和对比阀门 200 的外表面预设时长，并获取测试纸或者测试布包裹前的初始参数和包裹预设时长后的实际参数；

该步骤中的参数可以为测试纸或测试包颜色是否发生变化，或者具体的颜色变化情况，如果有颜色变化，则说明有漏液（例如，待测阀门 100 由于受压后向外渗漏），根据具体的颜色变化情况大致判断漏液程度，例如，根据颜色变化深浅来判断漏液程度；参数还可以为测试纸或测试布的重量变化，如果有重量变化则说明有漏液，重量变化大小则直接可以反应漏液量的多少。

S630,比较待测阀门 100 对应的初始参数和实际参数,比较对比阀门 200 对应的初始参数和实际参数；

其中，初始参数是指刚包裹后的测试纸或测试布的参数，实际参数是指包裹预设时长后的测试纸或测试布的参数。

S640, 将对比阀门 200 对应的比较结果作为基准, 判断待测阀门 100 是否漏液或漏液程度;

其中, 对比阀门 200 为已满足要求 (如, SEMI 要求) 的阀门, 将其作为基准阀门, 通过将待测阀门 100 对应的比较结果与该对比阀门 200 对应的比较结果进行对比, 进一步判断待测阀门 100 漏液情况是否满足要求。通过对待测阀门 100 受压是否漏液及漏液程度的情况, 进一步判断待测阀门 100 的耐压性是否满足要求。

此外, 本申请实施例六应用于上述实施例二中的阀门测试装置, 与上述实施例二所具有的相同的技术效果, 在此不再赘述。

实施例七

本申请实施例提供了一种阀门测试方法, 应用于上述实施例一中的阀门测试装置, 以检测待测阀门 100 的耐久性, 请参阅图 7, 该方法包括如下步骤:

S710, 控制第一输入开关阀 111 和第一输出开关阀 121 处于打开状态, 并控制第一输入管路 110 的流体的运行参数为预设运行参数;

运行参数包括: 温度、流量、压力中的至少一种; 具体的, 打开第一输入开关阀 111, 并调节第一输出开关阀 121, 以模拟实际运行流量、压力工况, 启动供液组件 600 中的泵 620, 待测阀门 100 所在管路中流体开始循环流动, 在此过程中, 通过加热器 640 和温度计 660 来控制供液组件 600 中出液管路 630 (或者为第一输入管路 110, 或者为主输入管路 300) 中液体温度。

S720, 按照预设频次触发待测阀门 100, 并于预设时长后, 观察待测阀门 100 是否能够正常触发, 待测阀门 100 的阀体周围是否掉落有杂物, 第一输出管路 120 内是否有杂物;

具体的, 该步骤中, 约 0.5S 触发一次待测阀门 100 工作, 对待测阀门 100 依此频率触发, 一周后, 观察待测阀门 100 是否能够正常触发工作, 阀

体周围是否有碎屑等异常杂物等掉落，并观察该循环回路内是否有碎屑等异常杂物。

S730，根据观察结果，判断待测阀门 100 的工作耐久性是否满足要求。

该步骤中，将上述观察结果与已知的满足要求的阀门情况进行比较，根据该比较结果判断待测阀门 100 的工作耐久性是否满足要求。

其中，上述步骤中，待测阀门 100 主要为气动控制类阀门；当待测阀门 100 为稳压阀时，则需要长时间观察后端管路压力波动情况；当待测阀门 100 为针阀时，则需长时间观察后端管路流量波动情况。

此外，本申请实施例七应用于上述实施例一中的阀门测试装置，与上述实施例一所具有的相同的技术效果，在此不再赘述。

实施例八

本申请实施例提供了另一种阀门测试方法，应用于上述实施例二中的阀门测试装置，以检测待测阀门 100 的耐久性，请参阅图 8，该方法包括如下步骤：

S810，控制第一输入开关阀 111 和第一输出开关阀 121 处于打开状态，并控制第一输入管路 110 的流体的运行参数为预设运行参数；

运行参数包括：温度、流量、压力中的至少一种；具体的，打开第一输入开关阀 111，并调节第一输出开关阀 121，以模拟实际运行流量、压力工况，启动供液组件 600 中的泵 620，待测阀门 100 所在管路中流体开始循环流动，在此过程中，通过加热器 640 和温度计 660 来控制供液组件 600 中出液管路 630（或者为第一输入管路 110，或者为主输入管路 300）中液体温度。

S820，按照预设频次触发待测阀门 100，并于预设时长后，观察待测阀门 100 是否能够正常触发，待测阀门 100 的阀体周围是否掉落有杂物，第一输出管路 120 内是否有杂物；

该步骤中，约 0.5S 触发一次待测阀门 100 工作，对待测阀门 100 依此频

率触发，一周后，观察待测阀门 100 是否能够正常触发工作，阀体周围是否有碎屑等异常杂物等掉落，并观察该循环回路内是否有碎屑等异常杂物。

S830，控制第二输入开关阀 211 和第二输出开关阀 221 处于打开状态，并控制第二输入管路 210 的流体的运行参数为预设运行参数；

运行参数包括：温度、流量、压力中的至少一种；具体的，打开第二输入开关阀 211，并调节第二输出开关阀 221，以模拟实际运行流量、压力工况，启动供液组件 600 中的泵 620，待测阀门 100 所在管路中流体开始循环流动，在此过程中，通过加热器 640 和温度计 660 来控制供液组件 600 中出液管路 630（或者为第二输入管路 210，或者为主输入管路 300）中液体温度；保持第一输入管路 110 与第二输入管路 210 中的运行参数基本一致。

S840，按照预设频次触发对比阀门 200，并于预设时长后，观察对比阀门 200 是否能够正常触发，对比阀门 200 的阀体周围是否掉落有杂物，第二输出管路 220 内是否有杂物；

该步骤中，约 0.5S 触发一次对比阀门 200 工作，对对比阀门 200 依此频率触发，一周后，观察对比阀门 200 是否能够正常触发工作，阀体周围是否有碎屑等异常杂物等掉落，并观察该循环回路内是否有碎屑等异常杂物。

S850，以对比管路对应的观察结果为基准，将待测阀门 100 对应的观察结果与对比阀门 200 对应的观察结果进行比较，判断待测阀门 100 的工作耐久性是否满足要求。

此外，本申请实施例八应用于上述实施例二中的阀门测试装置，与上述实施例二所具有的相同的技术效果，在此不再赘述。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的方法的具体工作过程，可以参考前述装置实施例中的对应过程，在此不再赘述。

另外，在本申请实施例的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“安

装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个处理器可执行的非易失的计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

在本申请的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

最后应说明的是：以上所述实施例，仅为本申请的具体实施方式，用以说明本申请的技术方案，而非对其限制，本申请的保护范围并不局限于此，尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化，或者对

其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改、变化或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请实施例技术方案的精神和范围，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1.一种阀门测试装置，其特征在于，包括：第一输入管路（110）和第一输出管路（120）；

待测阀门（100）的一端通过所述第一输入管路（110）连接于供液组件（600）的出液端，另一端通过所述第一输出管路（120）连接于所述供液组件（600）的进液端；

所述第一输入管路（110）设有第一输入开关阀（111）；

所述第一输出管路（120）设有第一输出开关阀（121）和第一采样部。

2.根据权利要求1所述的阀门测试装置，其特征在于，

所述第一采样部位于所述第一输出管路（120）的进液口与所述第一输出开关阀（121）之间；

和/或，所述第一采样部连接有第一采样管路（122），所述第一采样管路（122）设有第一采样开关阀（123）。

3.根据权利要求2所述的阀门测试装置，其特征在于，

还包括第一旁侧管路（113），所述第一旁侧管路（113）的第一端连接于所述第一输入管路（110），且位于所述第一输入开关阀（111）与所述待测阀门（100）之间，所述第一旁侧管路（113）的第二端连接于所述供液组件（600）的进液端；所述第一旁侧管路（113）设有第一旁侧开关阀（114）。

4.根据权利要求3所述的阀门测试装置，其特征在于，所述第一旁侧开关阀（114）为针阀；

和/或，所述第一输入开关阀（111）为手阀或电动阀；

和/或，所述第一输出开关阀（121）为针阀；

和/或，所述第一采样开关阀（123）为针阀；

和/或，所述供液组件（600）为半导体清洗设备。

5.根据权利要求1所述的阀门测试装置，其特征在于，

所述第一输入管路（110）设有第一压力计（112）；

5 所述第一压力计（112）靠近于所述第一输入管路（110）的出液口。

6.根据权利要求1-5任一项所述的阀门测试装置，其特征在于，还包括：
第二输入管路（210）和第二输出管路（220）；

10 对比阀门（200）的一端通过所述第二输入管路（210）连接于所述供液组件（600）的出液端，所述对比阀门（200）的另一端通过所述第二输出管路（220）连接于所述供液组件（600）的进液端；

所述第二输入管路（210）设有第二输入开关阀（211）；

所述第二输出管路（220）设有第二输出开关阀（221）和第二采样部。

15 7.根据权利要求6所述的阀门测试装置，其特征在于，

所述第二采样部位于所述第二输出管路（220）的进液口与所述第二输出开关阀（221）之间；

和/或，所述第二采样部位连接有第二采样管路（222），所述第二采样管路（222）设有第二采样开关阀（223）。

20

8.根据权利要求6所述的阀门测试装置，其特征在于，

还包括第二旁侧管路（213），所述第二旁侧管路（213）的第一端连接于所述第二输入管路（210），且位于所述第二输入开关阀（211）与所述对比阀门（200）之间，所述第二旁侧管路（213）的第二端连接于所述供液组件（600）的进液端；所述第二旁侧管路（213）设有第二旁侧开关阀（214）。
25

9.根据权利要求8所述的阀门测试装置，其特征在于，所述第二旁侧开

关阀（214）为针阀；

和/或，所述第二输入开关阀（211）为手阀或电动阀；

和/或，所述第二输出开关阀（221）为针阀；

和/或，所述第二采样开关阀（223）为针阀。

5

10.根据权利要求6所述的阀门测试装置，其特征在于，

所述第二输入管路（210）设有第二压力计（212）；

所述第二压力计（212）靠近于所述第二输入管路（210）的出液口。

10

11.根据权利要求6所述的阀门测试装置，其特征在于，

所述第一输入管路（110）、所述待测阀门（100）和所述第一输出管路（120）组成待测管路；

所述第二输入管路（210）、所述对比阀门（200）和所述第二输出管路（220）组成对比管路；

15

所述待测管路与所述对比管路并联设置；

所述第一输入管路（110）的进液口和所述第二输入管路（210）的进液口连通，且均通过主输入管路（300）连接于所述供液组件（600）的出液端；

所述第一输出管路（120）的出液口和所述第二输出管路（220）的出液口连通，且均通过主输出管路（400）连接于所述供液组件（600）的进液端。

20

12.根据权利要求1所述的阀门测试装置，其特征在于，

所述供液组件（600）包括储液腔（610）和连通于所述储液腔（610）的出液管路（630），所述出液管路（630）的出液端与所述第一输入管路（110）连通，所述出液管路（630）设有泵（640）。

25

13.一种阀门测试方法，其特征在于，应用于权利要求1-5任一项所述的阀门测试装置，所述方法包括如下步骤：

所述待测阀门（100）安装到位后，控制所述供液组件（600）提供循环超纯水，并对所述待测阀门（100）进行清洗；

控制供液组件（600）提供循环酸性溶液，按照第一预设周期和第一预设流量流过、浸泡所述待测阀门（100）；对所述第一输出管路（120）的酸性溶液进行采样、检测得到酸性环境待测元素实际含量，将酸性环境待测元素实际含量与酸性环境待测元素预设含量进行比较；

控制供液组件（600）提供循环碱性溶液，按照第二预设周期和第二预设流量流过、浸泡所述待测阀门（100）；对所述第一输出管路（120）的碱性溶液进行采样、检测得到碱性环境待测元素实际含量，将碱性环境待测元素实际含量与碱性环境待测元素预设含量进行比较；

根据酸性环境检测得到的比较结果和碱性环境检测得到的比较结果，判断所述待测阀门（100）是否满足质量要求。

14.一种阀门测试方法，其特征在于，应用于权利要求 6-12 任一所述的阀门测试装置，所述方法包括如下步骤：

所述待测阀门（100）和对比阀门（200）安装到位后，控制所述供液组件（600）提供循环超纯水，并对所述待测阀门（100）和所述对比阀门（200）进行清洗；

控制所述供液组件（600）提供循环酸性溶液，按照第一预设周期和第一预设流量流过、浸泡所述待测阀门（100），对所述第一输出管路（120）的酸性溶液进行采样、检测得到第一酸性环境待测元素检测含量；

控制所述供液组件（600）提供循环酸性溶液，按照第一预设周期和第一预设流量流过、浸泡所述对比阀门（200），对所述第二输出管路（220）的酸性溶液进行采样、检测得到第二酸性环境待测元素检测含量；

将所述第一酸性环境待测元素检测含量与所述第二酸性环境待测元素检测含量进行比较；

控制所述供液组件（600）提供循环碱性溶液，按照第二预设周期和第二预设流量流过、浸泡所述待测阀门（100），对所述第一输出管路（120）的碱性溶液进行采样、检测得到第一碱性环境待测元素检测含量；

5 控制所述供液组件（600）提供循环碱性溶液，按照第二预设周期和第二预设流量流过、浸泡所述对比阀门（200），对所述第二输出管路（220）的碱性溶液进行采样、检测得到第二碱性环境待测元素检测含量；

将所述第一碱性环境待测元素检测含量与所述第二碱性环境待测元素检测含量进行比较；

10 根据第一酸性环境待测元素检测含量与第二酸性环境待测元素检测含量的比较结果，以及第一碱性环境待测元素检测含量与第二碱性环境待测元素检测含量的比较结果，判断所述待测阀门（100）是否满足质量要求；

其中，第二酸性环境待测元素检测含量为酸性环境待测元素的基准含量，第二碱性环境待测元素检测含量为碱性环境待测元素的基准含量。

15 15.一种阀门测试方法，其特征在于，应用于权利要求 1-5 任一项所述的阀门测试装置，所述方法包括如下步骤：

对待测阀门（100）内的液体加压至许用边界压力；

将测试纸或测试布包裹于待测阀门（100）的外表面预设时长，并获取所述测试纸或测试布包裹前的初始参数和包裹预设时长后的实际参数；

20 比较初始参数和实际参数，判断待测阀门（100）是否漏液或漏液程度。

16.一种阀门测试方法，其特征在于，应用于权利要求 6-12 任一项所述的阀门测试装置，所述方法包括如下步骤：

对待测阀门（100）和对比阀门（200）内的液体均加压至许用边界压力；

25 将测试纸或测试布均包裹于待测阀门（100）和对比阀门（200）的外表面预设时长，并获取所述测试纸或者测试布包裹前的初始参数和包裹预设时

长后的实际参数；

比较待测阀门(100)对应的初始参数和实际参数，比较对比阀门(200)对应的初始参数和实际参数；

5 将对对比阀门(200)对应的比较结果作为基准，判断待测阀门(100)是否漏液或漏液程度。

17.一种阀门测试方法，其特征在于，应用于权利要求 1-5 任一项所述的阀门测试装置，所述方法包括如下步骤：

控制所述第一输入开关阀(111)和所述第一输出开关阀(121)处于打
10 开状态，并控制所述第一输入管路(110)的流体的运行参数为预设运行参数；所述运行参数包括：温度、流量、压力中的至少一种；

按照预设频次触发所述待测阀门(100)，并于预设时长后，观察所述待测阀门(100)是否能够正常触发，所述待测阀门(100)的阀体周围是否掉落有杂物，所述第一输出管路(120)内是否有杂物；

15 根据观察结果，判断所述待测阀门(100)的工作耐久性是否满足要求。

18.一种阀门测试方法，其特征在于，应用于权利要求 6-12 任一项所述的阀门测试装置，所述方法包括如下步骤：

控制所述第一输入开关阀(111)和所述第一输出开关阀(121)处于打
20 开状态，并控制所述第一输入管路(110)的流体的运行参数为预设运行参数；所述运行参数包括：温度、流量、压力中的至少一种；

按照预设频次触发所述待测阀门(100)，并于预设时长后，观察所述待测阀门(100)是否能够正常触发，所述待测阀门(100)的阀体周围是否掉落有杂物，所述第一输出管路(120)内是否有杂物；

25 控制所述第二输入开关阀(211)和所述第二输出开关阀(221)处于打开状态，并控制所述第二输入管路(210)的流体的运行参数为所述预设运

行参数；

按照所述预设频次触发所述对比阀门（200），并于所述预设时长后，观察所述对比阀门（200）是否能够正常触发，所述对比阀门（200）的阀体周围是否掉落有杂物，所述第二输出管路（220）内是否有杂物；

- 5 以所述对比管路对应的观察结果为基准，将所述待测阀门（100）对应的观察结果与所述对比阀门（200）对应的观察结果进行比较，判断所述待测阀门（100）的工作耐久性是否满足要求。

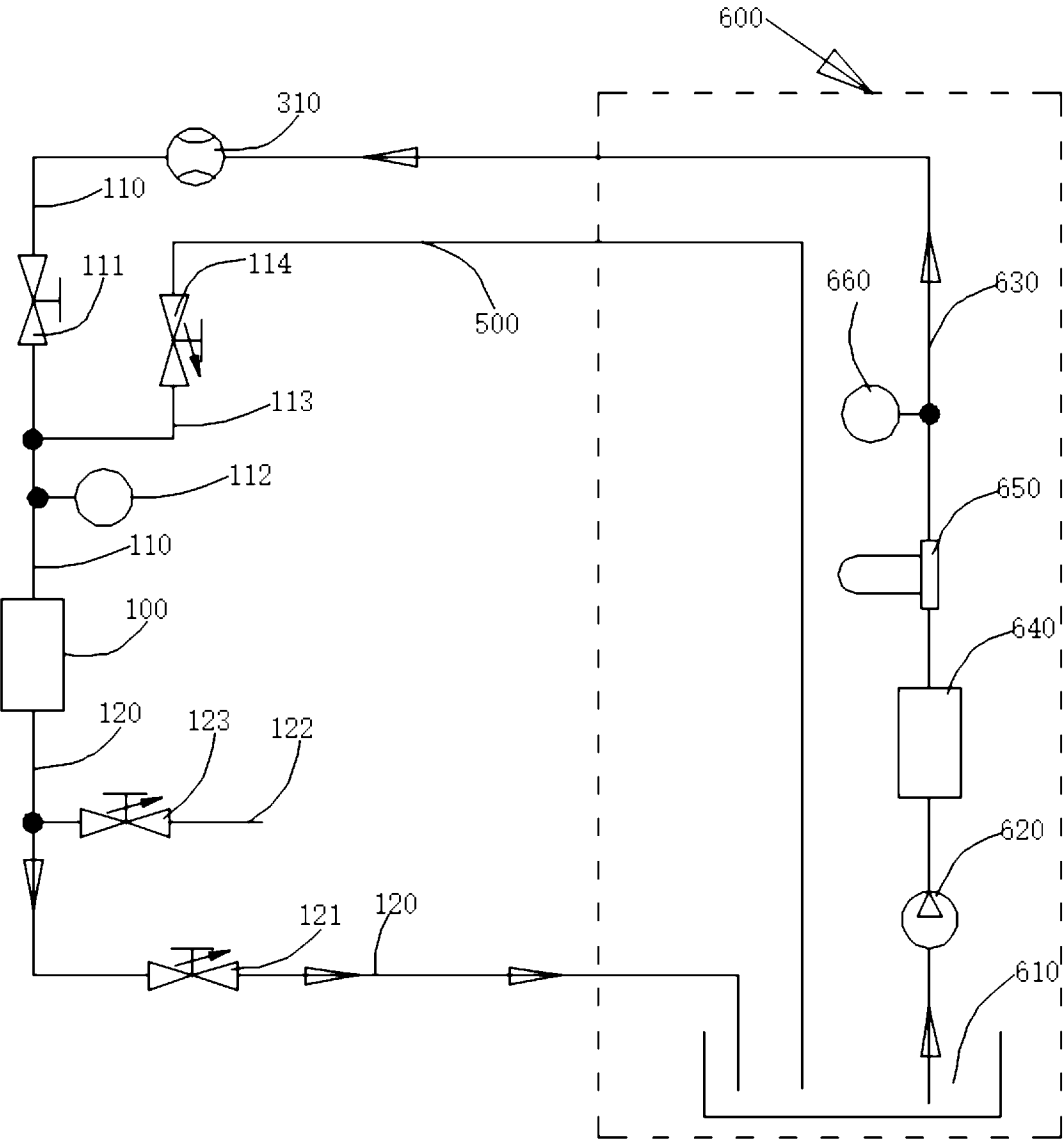


图 1

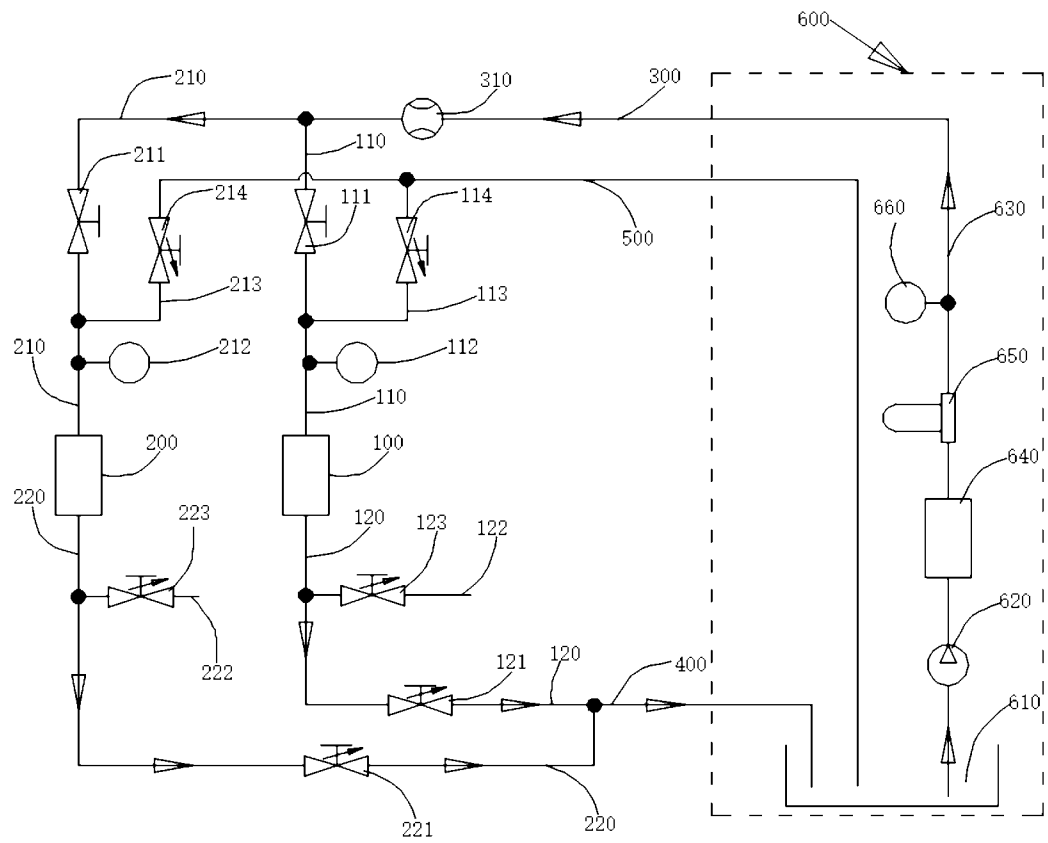


图 2

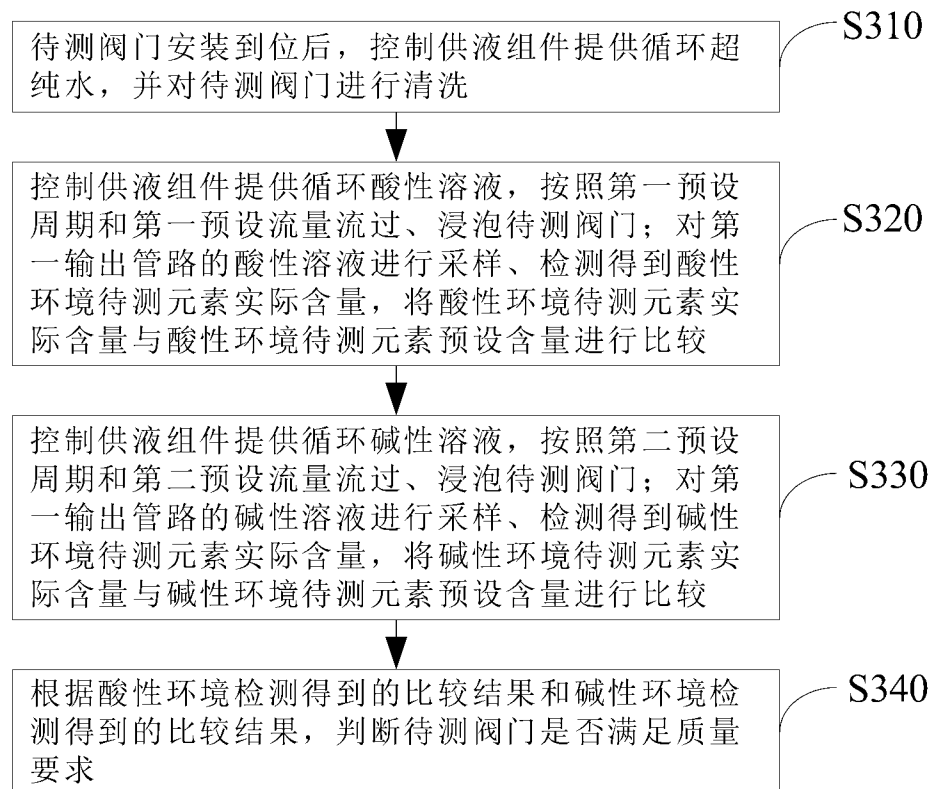


图 3

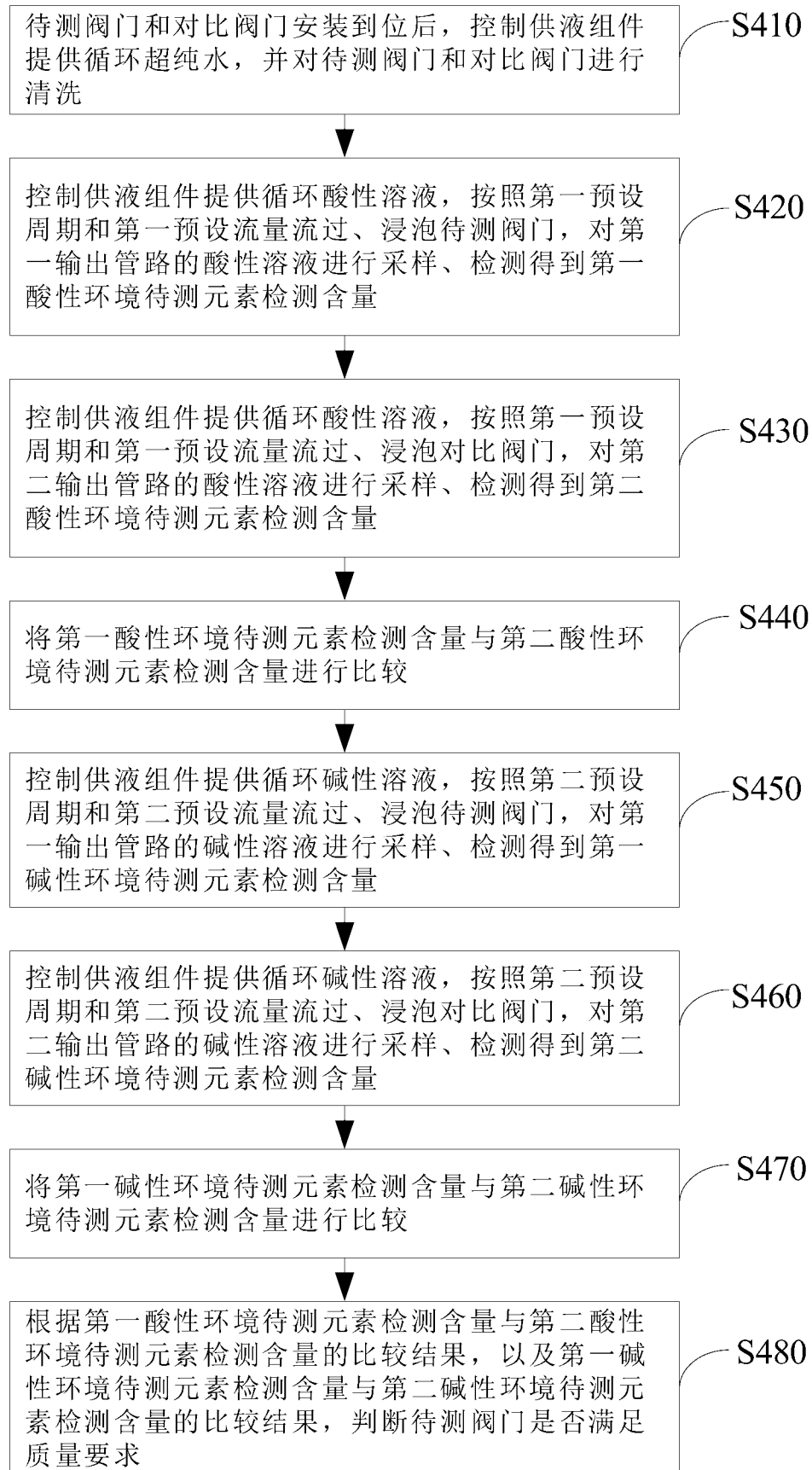


图 4

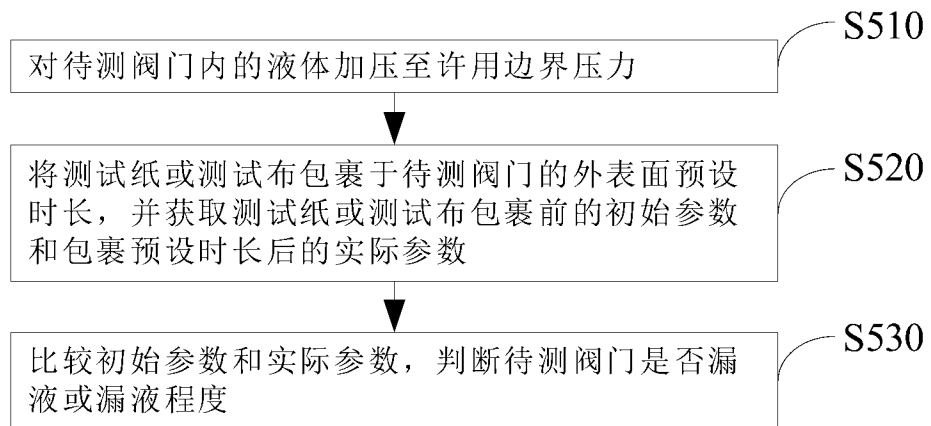


图 5

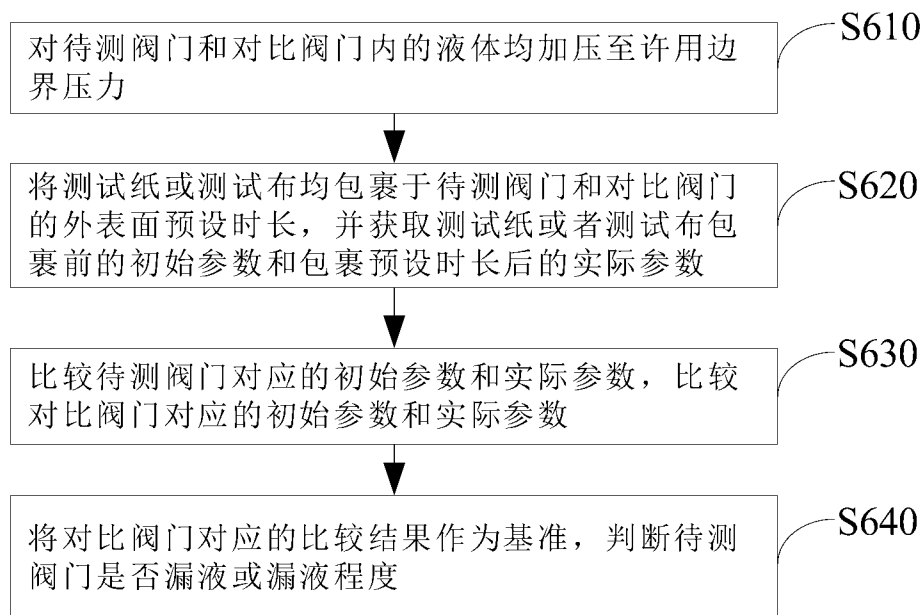


图 6

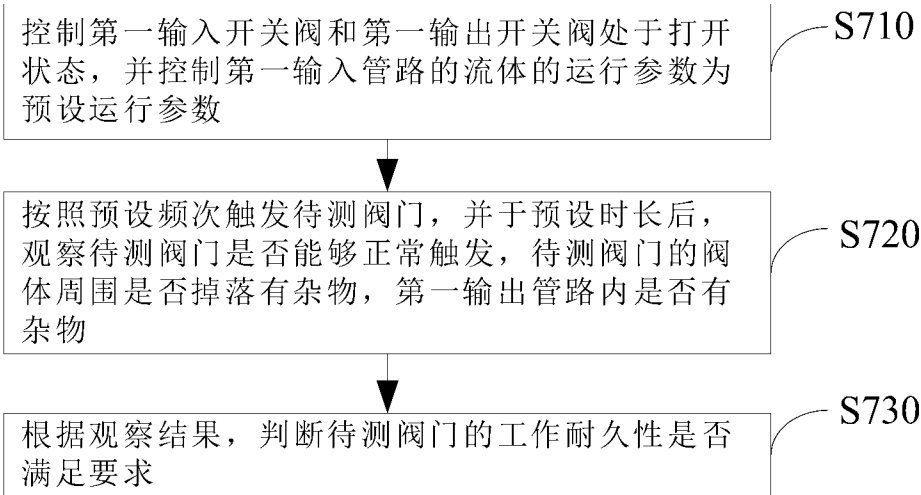


图 7

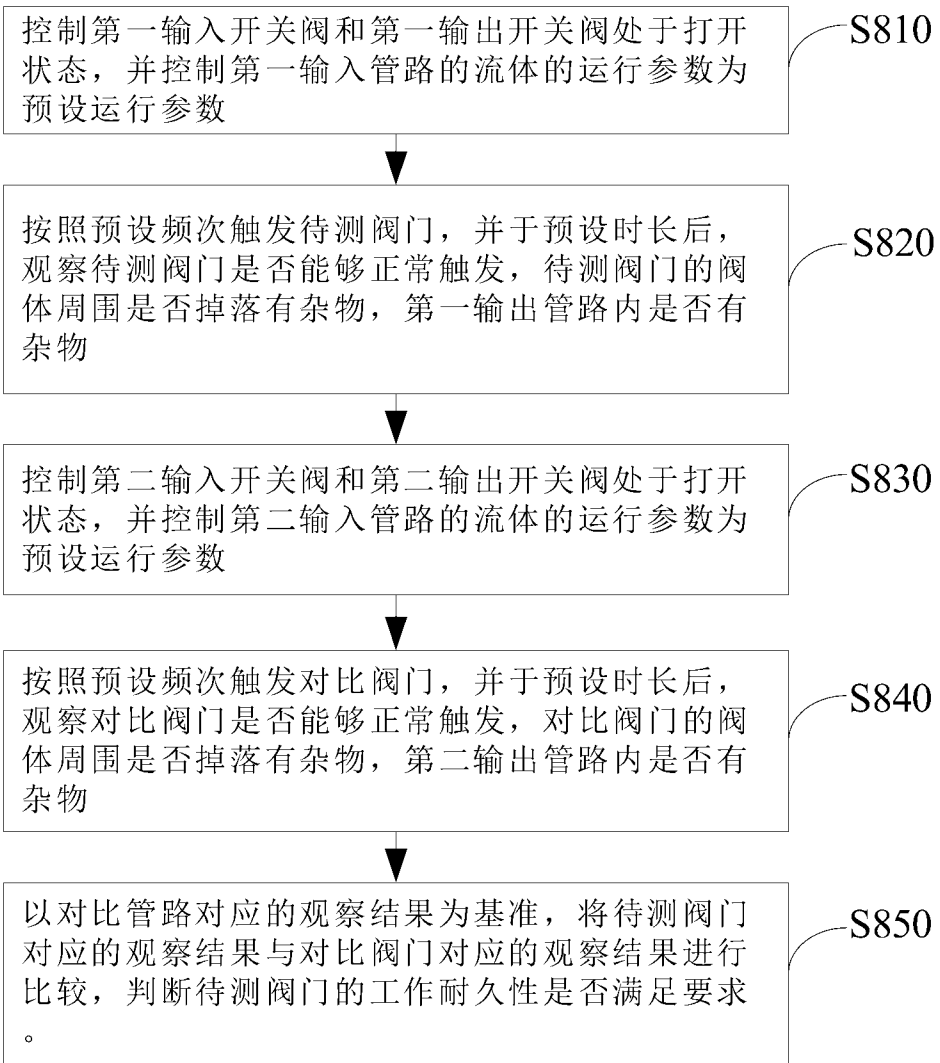


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/100586

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01M3/28(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) IPC: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) CNABS, CNTXT, CNKI: 阀, 泄漏, 密封, 测试, 取样, 参照, 元素, 离子, 酸, 碱, 浸, 泡; VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT: valve, leak, seal, tight, test, check, inspect, verify, sample, element, standard, refer, acid, alkalescence, dip		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116907765 A (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 20 October 2023 (2023-10-20) claims 1-16, description, paragraphs 1-205, and figures 1-2	1-18
X	CN 207396300 U (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE OF YUNNAN POWER GRID CO., LTD.) 22 May 2018 (2018-05-22) description, paragraphs 44-92, and figure 1	1-5, 12
Y	CN 207396300 U (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE OF YUNNAN POWER GRID CO., LTD.) 22 May 2018 (2018-05-22) description, paragraphs 44-92, and figure 1	6-11, 13-18
X	CN 115200848 A (HENAN AEROSPACE HYDRAULIC AND PNEUMATIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 October 2022 (2022-10-18) description, paragraphs 15 and 23-52, and figures 1-5	1-5, 12
Y	CN 115200848 A (HENAN AEROSPACE HYDRAULIC AND PNEUMATIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 October 2022 (2022-10-18) description, paragraphs 15 and 23-52, and figures 1-5	6-11, 13-18
☒ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 25 September 2024		Date of mailing of the international search report 26 September 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/100586

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 216410654 U (SUZHOU BANLUNITE MACHINERY TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 April 2022 (2022-04-29) description, paragraphs 9 and 14-25, and figure 1	6-11, 14, 16, 18
Y	CN 102628848 A (WUHAN IRON & STEEL (GROUP) CORP.) 08 August 2012 (2012-08-08) description, paragraphs 17 and 19-48	13, 14
Y	CN 109115420 A (AUTOBIO DIAGNOSTICS CO., LTD.) 01 January 2019 (2019-01-01) description, paragraphs 7-8	15, 16
Y	CN 110953208 A (ZHEJIANG KANGHE MACHINERY TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 April 2020 (2020-04-03) description, paragraphs 27-74, and figures 1-4	17, 18
A	JP 2012042275 A (HITACHI CABLE LTD.) 01 March 2012 (2012-03-01) entire document	1-18
A	CN 114235386 A (ACKAM (JIANGSU) INDUSTRIAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 March 2022 (2022-03-25) entire document	1-18
A	CN 206339473 U (TIANJIN YITAIKE AUTOMATION CONTROL EQUIPMENT CO., LTD.) 18 July 2017 (2017-07-18) entire document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/100586

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116907765	A	20 October 2023	None			
CN	207396300	U	22 May 2018	None			
CN	115200848	A	18 October 2022	CN	115200848	B	16 August 2024
CN	216410654	U	29 April 2022	None			
CN	102628848	A	08 August 2012	None			
CN	109115420	A	01 January 2019	None			
CN	110953208	A	03 April 2020	CN	211525227	U	18 September 2020
JP	2012042275	A	01 March 2012	None			
CN	114235386	A	25 March 2022	CN	114235386	B	13 May 2022
CN	206339473	U	18 July 2017	None			

A. 主题的分类

G01M3/28(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)

IPC: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))

CNABS,CNXTXT,CNKI:阀,泄漏,密封,测试,取样,参照,元素,离子,酸碱,浸泡 VEN,USTXT,WOTXT,EPTXT:valve,leak, seal,tight,test,check,inspect,verify,sample,element,standard,refer,acid,alkalescence,dip

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 116907765 A (北京北方华创微电子装备有限公司) 2023年10月20日 (2023 - 10 - 20) 权利要求1-16,说明书第1-205段,图1-2	1-18
X	CN 207396300 U (云南电网有限责任公司电力科学研究院) 2018年5月22日 (2018 - 05 - 22) 说明书第44-92段,图1	1-5、12
Y	CN 207396300 U (云南电网有限责任公司电力科学研究院) 2018年5月22日 (2018 - 05 - 22) 说明书第44-92段,图1	6-11、13-18
X	CN 115200848 A (河南航天液压气动技术有限公司) 2022年10月18日 (2022 - 10 - 18) 说明书第15、23-52段,图1-5	1-5、12
Y	CN 115200848 A (河南航天液压气动技术有限公司) 2022年10月18日 (2022 - 10 - 18) 说明书第15、23-52段,图1-5	6-11、13-18
Y	CN 216410654 U (苏州班鲁尼特机械科技有限公司) 2022年4月29日 (2022 - 04 - 29) 说明书第9、14-25段,图1	6-11、14、16、18

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

★ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2024年9月25日

国际检索报告邮寄日期

2024年9月26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

朱冰冰

电话号码 (+86) 020-28957038

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 102628848 A (武汉钢铁（集团）公司) 2012年8月8日 (2012 - 08 - 08) 说明书第17、19-48段	13、14
Y	CN 109115420 A (郑州安图生物工程股份有限公司) 2019年1月1日 (2019 - 01 - 01) 说明书第7-8段	15、16
Y	CN 110953208 A (浙江康和机械科技有限公司) 2020年4月3日 (2020 - 04 - 03) 说明书第27-74段,图1-4	17、18
A	JP 2012042275 A (HITACHI CABLE) 2012年3月1日 (2012 - 03 - 01) 全文	1-18
A	CN 114235386 A (艾肯（江苏）工业技术有限公司) 2022年3月25日 (2022 - 03 - 25) 全文	1-18
A	CN 206339473 U (天津市易泰柯自动控制设备有限公司) 2017年7月18日 (2017 - 07 - 18) 全文	1-18

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/100586

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	116907765	A	2023年10月20日	无	
CN	207396300	U	2018年5月22日	无	
CN	115200848	A	2022年10月18日	CN 115200848 B	2024年8月16日
CN	216410654	U	2022年4月29日	无	
CN	102628848	A	2012年8月8日	无	
CN	109115420	A	2019年1月1日	无	
CN	110953208	A	2020年4月3日	CN 211525227 U	2020年9月18日
JP	2012042275	A	2012年3月1日	无	
CN	114235386	A	2022年3月25日	CN 114235386 B	2022年5月13日
CN	206339473	U	2017年7月18日	无	