



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204758423 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201520485289. 0

(22) 申请日 2015. 07. 07

(73) 专利权人 苏州热工研究院有限公司

地址 215004 江苏省苏州市西环路 1788 号

专利权人 中国广核集团有限公司

中国广核电力股份有限公司

(72) 发明人 梅金娜 薛飞 张路 刘春

索江龙 冯亚飞

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有

限公司 32103

代理人 孙仿卫

(51) Int. Cl.

G01N 3/56(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

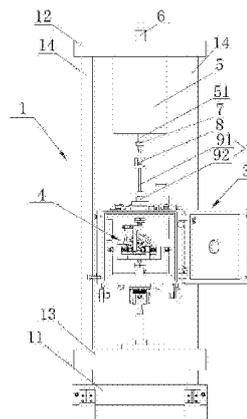
权利要求书2页 说明书6页 附图12页

(54) 实用新型名称

高温环境微动磨损试验机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种高温环境微动磨损试验机,其中针对工业领域内振动引起的部件磨损失效问题,搭建了一套可提供高温常压水化学环境或者高温常压气体环境,且可进行较高频率、微小位移幅值的摩擦磨损试验设备,从而可以获得高温环境下部件之间摩擦系数和磨损系数,进而可为工程设计提供的设计基础。



1. 一种高温环境微动磨损试验机,用于高温环境下第一工件与第二工件之间的微动磨损试验,其特征在于,所述试验机包括:

机架,所述机架至少包括沿竖直方向上下升降的中横梁;

环境箱,所述环境箱具有环境腔,所述环境箱固定地设于所述中横梁上;

夹具,所述夹具设于所述环境腔中,所述夹具至少包括用于与所述环境箱相固定的下夹具体、用于夹持所述第一工件的第一夹持组件、用于夹持所述第二工件的第二夹持组件,所述第一工件与所述第二工件沿水平方向相接触,所述第一夹持组件至少包括一可上下运动的上夹具体,所述第一工件安装在所述上夹具体上,所述夹具还包括用于提供所述第一工件与所述第二工件沿水平方向压紧力的压紧组件;

加载装置,所述加载装置包括固定地设于所述机架上并位于所述环境箱上方的作动器、固设于所述作动器上端的位移传感器、固设于所述作动器下端的载荷传感器、上端连接于所述载荷传感器的连接轴,所述连接轴伸入所述环境箱与所述上夹具体相固定连接;

所述试验机还包括用于提供所述环境箱的环境腔以设定高温环境的环境控制系统。

2. 根据权利要求1所述的高温环境微动磨损试验机,其特征在于:所述作动器为电磁激振作动器,所述位移传感器、所述载荷传感器在所述作动器的上下两端均位于所述作动器的中心位置处,所述连接轴的上端通过万向节与所述载荷传感器相固定连接。

3. 根据权利要求1所述的高温环境微动磨损试验机,其特征在于:所述环境箱为液体环境箱,所述环境控制系统为用于控制所述液体环境箱中高温常压水化学环境状态的水化学循环控制系统。

4. 根据权利要求3所述的高温环境微动磨损试验机,其特征在于:所述液体环境箱的顶部具有用于供所述连接轴沿轴向穿入的开口,所述开口的周向边部与所述连接轴动密封连接设置;所述环境箱的上部还开设有与所述环境腔相连通的溢流孔、与所述环境腔相通且用于安装液位计的液位孔,所述液位孔沿竖直方向低于所述溢流孔。

5. 根据权利要求3所述的高温环境微动磨损试验机,其特征在于:所述液体环境箱包括呈六面体结构的箱体,所述箱体上的其中一面为可拆卸的设于其上的箱盖,所述箱体由透明的PVC材料制作而成。

6. 根据权利要求1所述的高温环境微动磨损试验机,其特征在于:所述环境箱为气氛恒温炉,所述气氛恒温炉具有封闭炉腔的炉体,所述炉体包括前盖、底板、顶板、左侧板、右侧板及后侧板,所述炉腔中位于所述后侧板的前方固定地设有风扇挡板,所述风扇挡板将所述炉腔沿前后方向分隔为前腔室与后腔室,所述前腔室构成用于放置所述夹具的环境腔,所述后腔室中设有均温风扇与加热器,所述炉体的后方还设有用于驱使所述均温风扇工作的驱动装置和用于控制所述加热器工作状态的加热控制装置,所述风扇挡板上设有连通所述前腔室与所述后腔室的导风结构,所述环境控制系统为用于控制所述环境腔内高温气体环境状态的气氛保护恒温系统。

7. 根据权利要求6所述的高温环境微动磨损试验机,其特征在于:所述炉体的所述前盖、底板、顶板、左侧板、右侧板及后侧板分别具有双层钢板结构,双层的所述钢板之间的间隙形成冷却水通道,所述炉腔中位于所述前盖、底板、顶板、左侧板及右侧板的内壁上均设有保温板。

8. 根据权利要求7所述的高温环境微动磨损试验机,其特征在于:所述气氛保护恒温

系统包括用于控制所述冷却水通道中冷却水循环的循环冷却装置、用于控制所述环境腔中气体环境的真空供气系统。

9. 根据权利要求 7 所述的高温环境微动磨损试验机,其特征在於:所述炉体上位于所述后侧板的后方固定地设有风扇座,所述风扇座中设有沿前后方向延伸的风扇轴,所述风扇轴可绕自身轴心线旋转地安装在所述后侧板上,所述均温风扇固定地安装在所述风扇轴的前端并位于所述后腔室中,所述驱动装置包括电机,所述电机的输出轴与所述风扇轴的后端通过磁力联轴器相连接,所述磁力联轴器包括内轴、外轴、用于将所述内轴与外轴相隔离的中壳法兰,所述中壳法兰固定且密封地连接在所述风扇座的后端,所述内轴与所述风扇轴相固定连接,所述外轴与所述电机的输出轴相固定连接。

10. 根据权利要求 6 所述的高温环境微动磨损试验机,其特征在於:所述导风结构包括设于所述风扇挡板中部且沿前后方向贯穿的多个导风孔、分别设于所述风扇挡板的上下两端且沿前后方向贯穿的两个导风通道。

## 高温环境微动磨损试验机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种高温环境微动磨损试验机。

### 背景技术

[0002] 工业领域内部件之间的磨损常常发生于高温水化学环境或者气体环境中,常规的力学试验机上所测得的部件之间的磨损并不使用。现有技术中并没有针对该种工业领域内高温水化学环境或者高温气体环境的微动磨损试验机,本申请即使针对上述问题而提出,为高温常压水化学环境、高温常压气体环境下微动磨损试验、摩擦系数和磨损系数的测定提供整套的试验装置。

### 发明内容

[0003] 本实用新型的目的是克服现有技术的缺点,提供一种高温环境微动磨损试验机,以提供高温常压水化学环境或高温常压气体环境的微动磨损试验。

[0004] 为达到上述目的,本实用新型采用的技术方案是:一种高温环境微动磨损试验机,用于高温环境下第一工件与第二工件之间的微动磨损试验,所述试验机包括:

[0005] 机架,所述机架至少包括沿竖直方向上下升降的中横梁;

[0006] 环境箱,所述环境箱具有环境腔,所述环境箱固定地设于所述中横梁上;

[0007] 夹具,所述夹具设于所述环境腔中,所述夹具至少包括用于与所述环境箱相固定的下夹具体、用于夹持所述第一工件的第一夹持组件、用于夹持所述第二工件的第二夹持组件,所述第一工件与所述第二工件沿水平方向相接触,所述第一夹持组件至少包括一可上下运动的上夹具体,所述第一工件安装在所述上夹具体上,所述夹具还包括用于提供所述第一工件与所述第二工件沿水平方向压紧力的压紧组件;

[0008] 加载装置,所述加载装置包括固定地设于所述机架上并位于所述环境箱上方的作动器、固设于所述作动器上端的位移传感器、固设于所述作动器下端的载荷传感器、上端连接于所述载荷传感器的连接轴,所述连接轴伸入所述环境箱与所述上夹具体相固定连接;

[0009] 所述试验机还包括用于提供所述环境箱的环境腔以设定高温环境的环境控制系统。

[0010] 优选地,所述作动器为电磁激振作动器,所述位移传感器、所述载荷传感器在所述作动器的上下两端均位于所述作动器的中心位置处,所述连接轴的上端通过万向节与所述载荷传感器相固定连接。

[0011] 优选地,所述环境箱为液体环境箱,所述环境控制系统为用于控制所述液体环境箱中高温常压水化学环境状态的水化学循环控制系统。

[0012] 进一步地,所述液体环境箱的顶部具有用于供所述连接轴沿轴向穿入的开口,所述开口的周向边部与所述连接轴动密封连接设置;所述环境箱的上部还开设有与所述环境腔相连通的溢流孔、与所述环境腔相通且用于安装液位计的液位孔,所述液位孔沿竖直方向低于所述溢流孔。

[0013] 进一步地,所述液体环境箱包括呈六面体结构的箱体,所述箱体上的其中一面为可拆卸的设于其上的箱盖,所述箱体由透明的 PVC 材料制作而成。

[0014] 优选地,所述环境箱为气氛恒温炉,所述气氛恒温炉具有封闭炉腔的炉体,所述炉体包括前盖、底板、顶板、左侧板、右侧板及后侧板,所述炉腔中位于所述后侧板的前方固定地设有风扇挡板,所述风扇挡板将所述炉腔沿前后方向分隔为前腔室与后腔室,所述前腔室构成用于放置所述夹具的环境腔,所述后腔室中设有均温风扇与加热器,所述炉体的后方还设有用于驱使所述均温风扇工作的驱动装置和用于控制所述加热器工作状态的加热控制装置,所述风扇挡板上设有连通所述前腔室与所述后腔室的导风结构,所述环境控制系统为用于控制所述环境腔内高温气体环境状态的气氛保护恒温系统。

[0015] 进一步地,所述炉体的所述前盖、底板、顶板、左侧板、右侧板及后侧板分别具有双层钢板结构,双层的所述钢板之间的间隙形成冷却水通道,所述炉腔中位于所述前盖、底板、顶板、左侧板及右侧板的内壁上均设有保温板。

[0016] 更进一步地,所述气氛保护恒温系统包括用于控制所述冷却水通道中冷却水循环的循环冷却装置、用于控制所述环境腔中气体环境的真空供气系统。

[0017] 更进一步地,所述炉体上位于所述后侧板的后方固定地设有风扇座,所述风扇座中设有沿前后方向延伸的风扇轴,所述风扇轴可绕自身轴心线旋转地安装在所述后侧板上,所述均温风扇固定地安装在所述风扇轴的前端并位于所述后腔室中,所述驱动装置包括电机,所述电机的输出轴与所述风扇轴的后端通过磁力联轴器相连接,所述磁力联轴器包括内轴、外轴、用于将所述内轴与外轴相隔离的中壳法兰,所述中壳法兰固定且密封地连接在所述风扇座的后端,所述内轴与所述风扇轴相固定连接,所述外轴与所述电机的输出轴相固定连接。

[0018] 进一步地,所述导风结构包括设于所述风扇挡板中部且沿前后方向贯穿的多个导风孔、分别设于所述风扇挡板的上下两端且沿前后方向贯穿的两个导风通道。

[0019] 由于上述技术方案的运用,本实用新型与现有技术相比具有下列优点:本实用新型的高温环境微动磨损试验机,其中针对工业领域内振动引起的部件磨损失效问题,搭建了一套可提供高温常压水化学环境或者高温常压气体环境,且可进行较高频率、微小位移幅值的摩擦磨损试验设备,从而可为工程设计提供的设计基础。

## 附图说明

[0020] 附图 1 为本实用新型实施例一的试验机的主视结构示意图;

[0021] 附图 2 为本实用新型实施例一的试验机的立体图;

[0022] 附图 3 为实施例一中环境箱的结构示意图;

[0023] 附图 4 为实施例一中夹具的结构示意图;

[0024] 附图 5 为实施例一中水化学循环控制系统的工作原理示意图;

[0025] 附图 6 为本实用新型实施例二的试验机的主视结构示意图;

[0026] 附图 7 为本实用新型实施例二的试验机的立体图;

[0027] 附图 8 为实施例二中的气氛恒温炉的整体结构示意图一;

[0028] 附图 9 为实施例二中的气氛恒温炉的整体结构示意图二;

[0029] 附图 10 为实施例二中的气氛恒温炉的主视图;

- [0030] 附图 11为实施例二中的气氛恒温炉的后视图；
- [0031] 附图 12为沿附图 10中 A-A向剖视结构示意图；
- [0032] 附图 13为沿附图 10中 B-B向剖视结构示意图；
- [0033] 附图 14为沿附图 11中 C-C向剖视结构示意图；
- [0034] 附图 15为实施例二中气氛保护恒温系统的工作原理示意图；
- [0035] 其中：1、机架；11、底座；12、上横梁、13、中横梁；14、立柱；
- [0036] 2、液体环境箱；21、开口；22、溢流孔；23、液位孔；24、连接件；25、测量孔；
- [0037] 3、气氛恒温炉；31、炉体；311、前盖；312、底板；313、顶板；314、左侧板；315、右侧板；316、后侧板；317、冷却水通道；318、保温板；
- [0038] 32、风扇挡板；321、导风孔；322、导风通道；
- [0039] 33、均温风扇；331、风扇盘；332、风扇叶片；333、风扇轴；
- [0040] 34、加热器(电加热丝)；35、风扇座；36、电机；361、输出轴；
- [0041] 37、磁力联轴器；371、内轴；372、外轴；373、中壳法兰；
- [0042] 38、加热电极；39、外罩；3110、法兰；3101、真空管；3102、观察窗；3103、充气孔；3104、氧分析仪取样管道；3105、测温热电偶；3106、顶板冷却水接口；3107、真空电离硅管；3108、压力表；3109、压力安全阀；
- [0043] 4、夹具；41、下夹具体；42、上夹具体；43、第二夹持组件；44、压紧组件；
- [0044] 5、作动器；51、作动器输出轴；6、位移传感器；7、载荷传感器；8、万向节；9、连接轴；91、连接轴一；92、连接轴二。

### 具体实施方式

[0045] 下面结合附图和具体的实施例来对本实用新型的技术方案作进一步的阐述。

[0046] 参见各附图所示，本实用新型的高温环境微动磨损试验机，用于高温环境下两工件之间的微动磨损试验。这两个工件分别为第一工件与第二工件，第一工件与第二工件之间形成摩擦副，摩擦副之间的相对运动模式可以是滑移和冲击，摩擦副之间的接触方式可以为点、线或面接触，测量可以得到摩擦副之间的摩擦系数和磨损系数。

[0047] 在核电工业领域内，设备工作的环境通常有：高温常压水化学环境、高温常压气体环境，根据试验环境的不同，环境箱及相应的环境控制系统各有不同。以下结合具体的实施例，说明相应试验环境时试验机的不同结构。

[0048] 实施例一

[0049] 该试验机用于高温常压水化学环境下工件的微动磨损试验。

[0050] 参见图 1至图 5所示，该试验机包括机架 1、设于机架 1上具有环境腔的环境箱 2、用于夹持两工件且设于环境箱 2的环境腔内的夹具 4、用于施加加载力的加载装置，该试验机还包括用于提供环境箱 2的环境腔以设定环境的环境控制系统。

[0051] 参见图 1、图 2所示，该机架 1包括底座 11、位于顶部的上横梁 12、位于底座 11与上横梁 12之间的立柱 14、上下升降地设于立柱 14上且在竖直方向上位于上横梁 12与底座 11之间的中横梁 13，环境箱 2即固定地设于该中横梁 13上。

[0052] 参见图 1、图 2、图 4所示，夹具 4至少包括用于与环境箱相固定的下夹具体 41、用于夹持第一工件的第一夹持组件、用于夹持第二工件的第二夹持组件 43，第一工件与第二

工件沿水平方向相接触,其中第一夹持组件至少包括一可上下运动的上夹具体 42,第一工件安装在该上夹具体 42上,该夹具 4还包括用于提供第一工件与第二工件沿水平方向压紧力的压紧组件 44。在压紧组件 44的作用下,第一工件与第二工件之间形成摩擦副。在实施例一与实施例二中,该夹具 4采用的为中国专利号为 ZL201210353366.8,公告号为 CN 102866058 B,专利名称为“管-平板线接触微动磨损实验用夹持装置”,其结构此处不再详述。

[0053] 参见图 1、图 2所示,加载装置包括固定地设于机架 1上并位于环境箱 2上方的作动器 5、固设于作动器 5上端的位移传感器 6、固设于作动器 5下端的载荷传感器 7、上端连接于载荷传感器 6的连接轴 9,该连接轴 9的下端伸入环境箱 2的环境腔室中与上夹具体 42相固定连接。在本实施例中,作动器 5为电磁激振作动器,其固定于上横梁 12上,可以实现较高频率的振动,位移传感器 6与载荷传感器 7在作动器 5的上下两端均位于作动器 5的中心位置处,即均位于作动器输出轴 51的轴心线上。连接轴 9的上端通过万向节 8与载荷传感器 7相固定连接,这样有利于保护电磁激振作动器免受额外侧向力的损伤。此处,该连接轴 9包括上端与万向节 8相连接的连接轴一 91、上端与连接轴一 91相固定连接且下端伸入环境箱 2中与环境箱 2相密封连接的连接轴二 92。

[0054] 参见图 1至图 5所示,该环境箱 2为液体环境箱,相应地,环境控制系统为用于控制该液体环境箱 2中高温常压水化学环境状态的水化学循环控制系统。

[0055] 该液体环境箱 2包括呈六面体结构的箱体,该箱体的其中一面为可拆卸的设于其上的箱盖,从而便于将夹具 4安装于环境腔室中,该箱盖通过分布在箱盖边缘的螺孔和密封圈与箱体密封连接。该箱体由透明的 PVC材料制作而成,便于操作人员从外观察环境箱 2内部的情况。

[0056] 该液体环境箱 2的顶部具有用于供连接轴二 92沿轴向穿入的开口 21,该开口 21的周向边部与连接轴二 92动密封连接设置。液体环境箱 2的上部还开设有与环境腔相连通的溢流孔 22、与环境腔相通且用于安装液位计的液位孔 23,分别用于溢出口和安装液位计,液位孔 23沿竖直方向低于溢流孔 22,此处,该液位孔 23与溢流孔 22设于箱体的后侧箱板上。当液位低于液位计设定值,说明环境箱 2水位低,需要补充液体。试验机运行时,环境箱 2内的液位需位于液位计设定值与溢出水位之间,而当水位高出溢流孔 23,液体自动从溢流孔 22溢出,经由水化学循环控制系统回收。液体环境箱 2上的顶部还设有

[0057] 在本实施例中,水化学循环控制系统如图 5所示,其主要由恒温水槽 T-2、循环水泵 P-2、液体环境箱 T-3(即环境箱 2)、填料塔 T-4、配液罐 T-1、补液水泵 P-1、除氧系统、测量及控制系统、pH值调节系统组成,用于配置试验要求的溶液供应至液体环境箱 2的环境腔中,并保证环境腔中的溶液在试验过程中始终满足设定的要求。该水化学循环控制系统中还包括测量系统,该测量系统包括安装于液体环境箱 2内的溶解氧传感器、PH传感器和温度传感器,用于在线测量和控制液体的溶解氧含量、PH值和温度。

[0058] 实施例二

[0059] 该试验机用于高温常压气氛环境下工件的微动磨损试验。

[0060] 参见图 6、图 7所示,该试验机与实施例一的区别之处主要在于环境箱和相应环境控制系统的设置。在本实施例中,环境箱采用的气氛恒温炉 3,该气氛恒温炉 3的环境腔中充盈着试验要求的高温气体。该气氛恒温炉 3内部的高温常压气体环境状态由气氛保护恒

温系统予以控制。

[0061] 该气氛恒温炉 3 的具体结构参见图 8 至图 14 所示。

[0062] 该气氛恒温炉 3 包括具有封闭炉腔的炉体 31, 该炉体 31 由前盖 311、底板 312、顶板 313、左侧板 314、右侧板 315 及后侧板 316 围设而成, 其中前盖 311 可打开或关闭的设置。

[0063] 前盖 311、底板 312、顶板 313、左侧板 314、右侧板 315 及后侧板 316 均为双层钢板结构, 两层钢板之间的间隙约为 4mm, 每个面上两层钢板之间的间隙分别形成冷却水通道 317, 每个面上均设有与该冷却水通道 317 相连通的冷却水接口, 如顶板冷却水接口 3106。冷却水流经冷却水通道 317 以冷却炉体 31, 防止炉体 31 外壳温度过高损坏装置或烫伤操作者。炉腔中位于前盖 311、底板 312、顶板 313、左侧板 314 及右侧板 315 的内壁上均设有保温板 318, 用于保证炉腔内的温度。该保温板 318 包括位于内部的耐火棉和包裹在该耐火棉外侧周部的金属板(图中未示出)。通过采用具有双层钢板结构并设有冷却水通道的炉体 31 并附设保温板 318, 在炉体 31 内冷却水与保温板 318 的共同作用下, 可实现炉温的均匀控制。

[0064] 炉腔中位于后侧板 316 的前方固定地设有风扇挡板 32, 该风扇挡板 32 将炉腔沿前后方向分隔为前腔室与后腔室, 前腔室形成用于放置试验用夹具 4 的环境腔, 后腔室中设有均温风扇 33 与加热器 34, 风扇挡板 32 上设有连通前腔室与后腔室的导风结构, 炉体 31 的后方还设有用于驱使均温风扇 33 工作的驱动装置和用于控制加热器 34 工作状态的加热控制装置。通过加热器 34 将炉腔内的气氛不断加热, 均温风扇 33 工作时使得炉腔内部形成气流循环流动, 进而使得环境腔的温度分布均匀。

[0065] 参见图 12 所示, 风扇挡板 32 上导风结构包括设于风扇挡板 32 上沿前后方向贯穿的多个导风孔 321、分别设于风扇挡板 32 上下两端且沿前后方向贯穿的两个导风通道 322, 在这里, 风扇挡板 32 的顶部与顶板 313 之间存在间距, 风扇挡板 32 的底部与底板 312 之间存在间距, 这两处的间距位置即形成了上述的导风通道 322。这样, 当均温风扇 33 工作时, 均温风扇 33 的中部吸风, 沿切向出风, 并经导风通道 322 进入环境腔, 从而在炉腔内部形成气流循环流动, 保证温度分布均匀。

[0066] 参见图 10、图 11 所示, 炉体 31 上位于后侧板 316 的后方固定地设有风扇座 35, 该风扇座 35 中设有沿前后方向延伸的风扇轴 333, 该风扇轴 333 可绕自身轴心线旋转地安装在后侧板 316 上, 均温风扇 33 固定地安装在风扇轴 333 的前端并位于炉腔的后腔室中, 均温风扇 33 包括风扇盘 331 和设于风扇盘 331 上的风扇叶片 332, 风扇盘 331 通过风扇轴套与风扇轴 333 相连接。风扇轴 333 通过轴套及轴承安装于风扇座 35 上, 安装时应使得后侧板 316 上该安装位置处的密封, 防止炉腔内的气氛泄露。

[0067] 驱动装置包括电机 36, 该电机 36 的输出轴 361 与风扇轴 333 的后端通过磁力联轴器 37 相连接, 该磁力联轴器 37 包括内轴 371、外轴 372 及用于将内轴 371 与外轴 372 相隔离的中壳法兰 373。中壳法兰 373 通过螺钉紧密地连接在风扇座 35 的后端, 同时保证中壳法兰 373 法兰面的密封, 进而形成密闭腔体, 内轴 371 与风扇轴 333 的后端在上述密闭腔体内固定连接, 外轴 372 与电机 36 的输出轴 361 相固定地连接。采用磁力联轴器 37 传递转动运动的设计, 避免了转动动力源与密闭容器间的接触, 使得风扇轴 333 与均温风扇 33 密闭于炉腔内, 避免了使用过程中由于风扇轴 333 转动密封问题而引起无法抽真空或空气进入炉腔内的问题。在这里, 炉体 31 的后部固定地安装有外罩 39, 风扇座 35 设于外罩 39 的内

腔中,电机 36 固定地安装在外罩 39 上,输出轴 361 沿前后方向穿入外罩 39 的内腔并通过磁力联轴器 37 与风扇轴 333 相连接。

[0068] 参见图 10 所示,加热器 34 包括电加热丝,该电加热丝沿周向绕设在均温风扇 33 的外侧周部上。加热控制装置包括固定地设置于后侧板 316 上用于对电加热丝进行加热的加热电极 38,通过控制加热电极 38 的工作状态而控制电加热丝的加热状态,从而对炉腔内的气氛温度进行调节。

[0069] 参见图 6 所示,炉体 31 的后侧板 316 上开设有抽真空口,该抽真空口处连接有向后延伸的且用于与真空泵相连接的真空管 3101,在接通真空泵后可抽取炉腔内的空气,使得炉腔内形成真空环境。顶板 313 上设有氧分析仪取样管道 3104、测温热电偶 3105、真空电离硅管 3107、压力表 3108 及压力安全阀 3109,以配合控制系统实现对气氛恒温炉 33 炉腔内气氛和温度的控制。前盖 311 上设有用于向炉腔内充气的充气孔 3103,前盖 311 上还设有观察窗 3102,以方便试验者在试验过程中随时观察炉腔内的状况。

[0070] 参见图 6 至图 15 所示,加载装置设于气氛恒温炉 3 的上方,炉体 31 的顶板 313 上通过法兰 3110,从而使得炉体 31 与连接轴二 92 动密封连接,连接轴二 92 伸入炉腔内与夹具 4 相连接,从而实现加载。在这里,炉体 1 的顶板 313 的中部向上凸出而形成法兰结构,其与法兰螺母之间压紧一个高温薄壁的密封橡胶,抽真空时,密封橡胶在内腔负压的作用下与连接轴二 92 贴合紧密而实现炉体上部的密封。当充入试验所需气体时,炉腔内形成略微正压,保证炉内气氛。

[0071] 参见图 12 所示,炉体下方依次设置法兰 3113、波纹管 3112 及连接组件 3111 与试验机的中横梁 13 连接。连接组件 3111 上部穿过波纹管 3112 内部,伸入炉腔内部与试验夹具相连接。由于波纹管 3112 的可压缩可弯曲特点,采用波纹管 3112 的这种连接方式,便于调整炉腔内夹具 4 的高度和平面内的位置。同时,由于波纹管 3112 具有一定的刚度,可以抵抗抽真空而产生的波纹管 3112 内外壁压差,因此可以保证炉腔内抽真空的需求。

[0072] 参见图 13 所示为气氛保护恒温系统的控制原理图,其中包括对气氛恒温炉 2 上冷却水通道 317 形成冷却水循环的循环冷却装置、用于对环境腔抽真空或向其供气的真空供气系统。试验时,先将环境腔内抽真空,再向其中充入试验要求的气体,然后再依次启动冷却系统、加热系统(包括均温风扇 33、加热器 34、驱动装置及加热控制装置),使炉腔内部升温,当炉腔内环境和升温满足试验要求,且稳定一段时间后,开启试验机进行试验。

[0073] 综上,本实用新型的高温环境微动磨损试验机,其中针对工业领域内振动引起的部件磨损失效问题,搭建了一套可提供高温常压水化学环境或者高温常压气体环境,且可进行较高频率、微小位移幅值的摩擦磨损试验设备,从而可为工程设计提供的设计基础。

[0074] 上述实施例只为说明本实用新型的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本实用新型的内容并据以实施,并不能以此限制本实用新型的保护范围。凡根据本实用新型精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

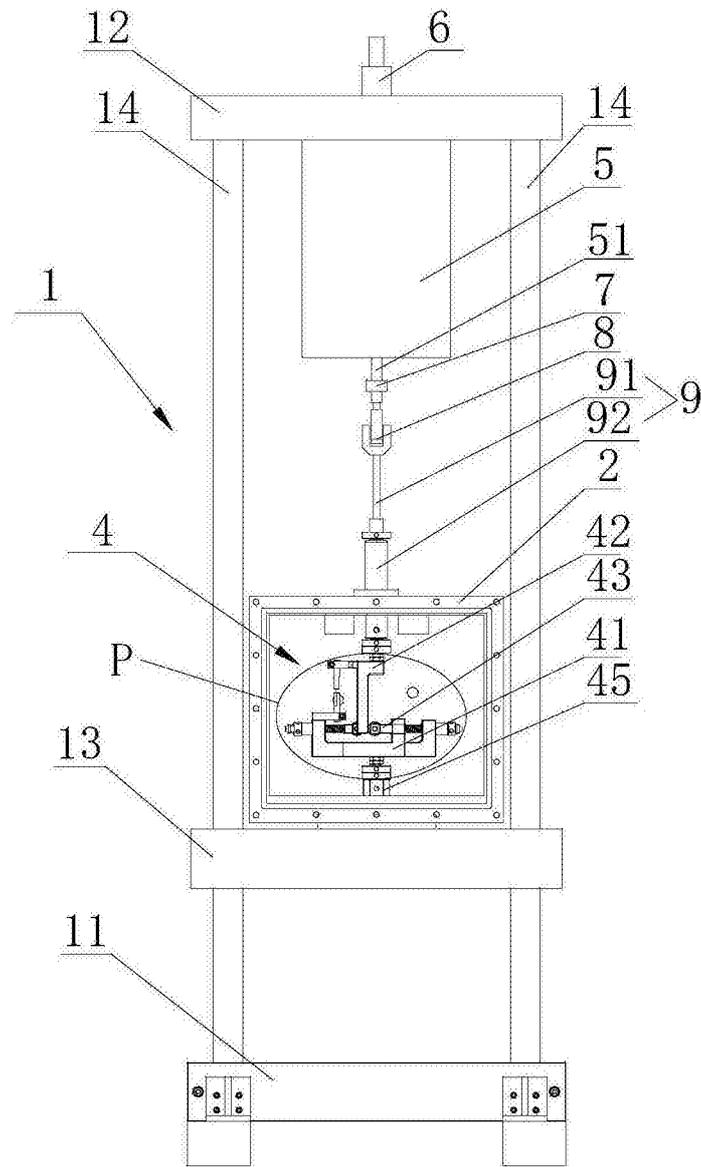


图 1

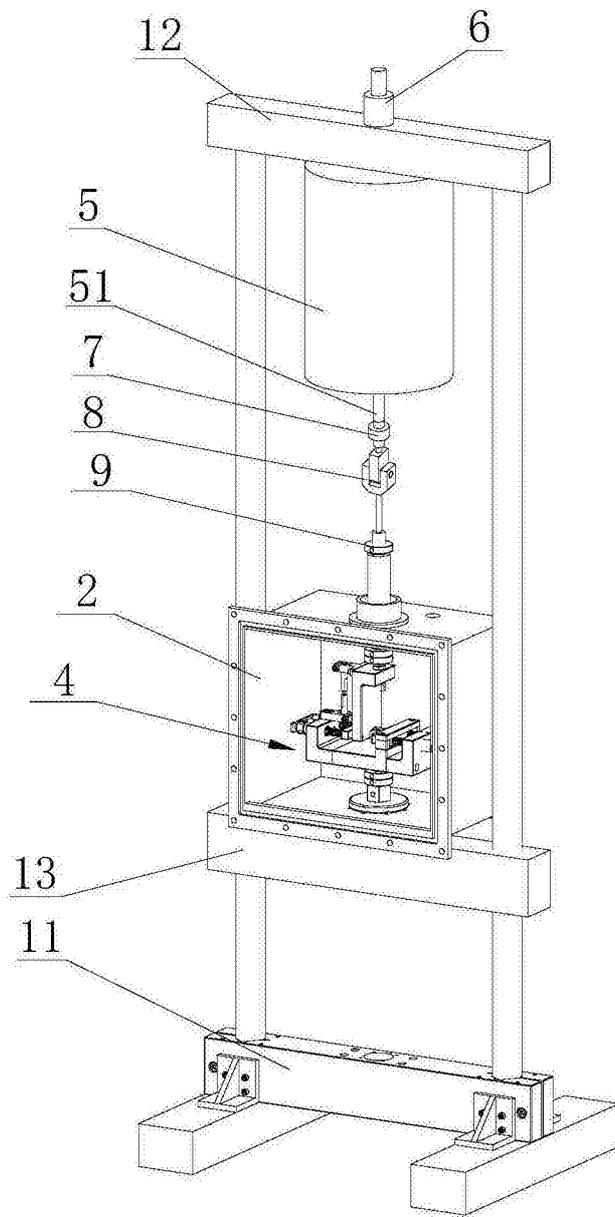


图 2

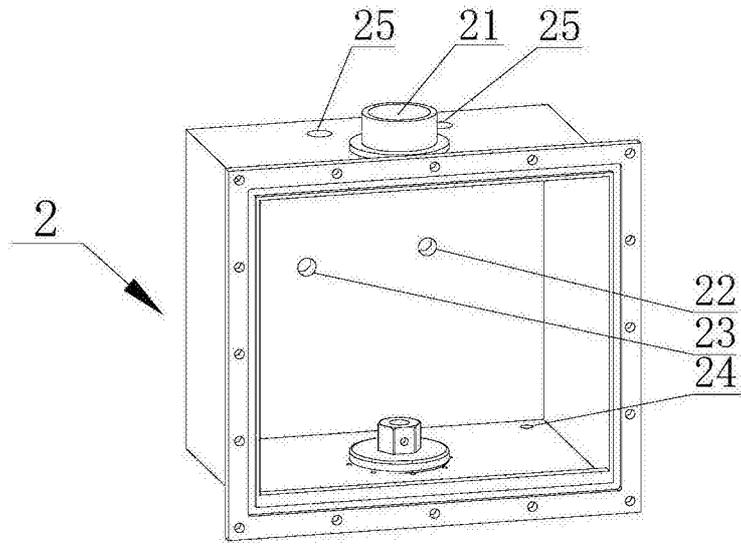


图 3

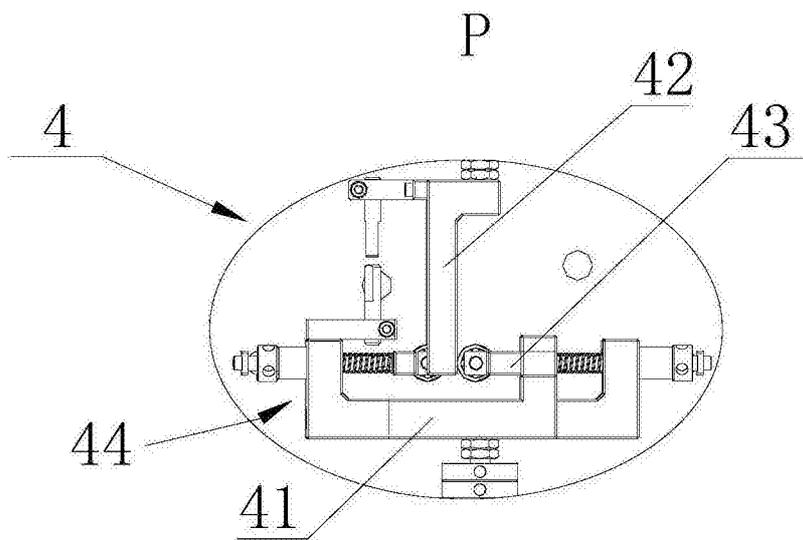


图 4

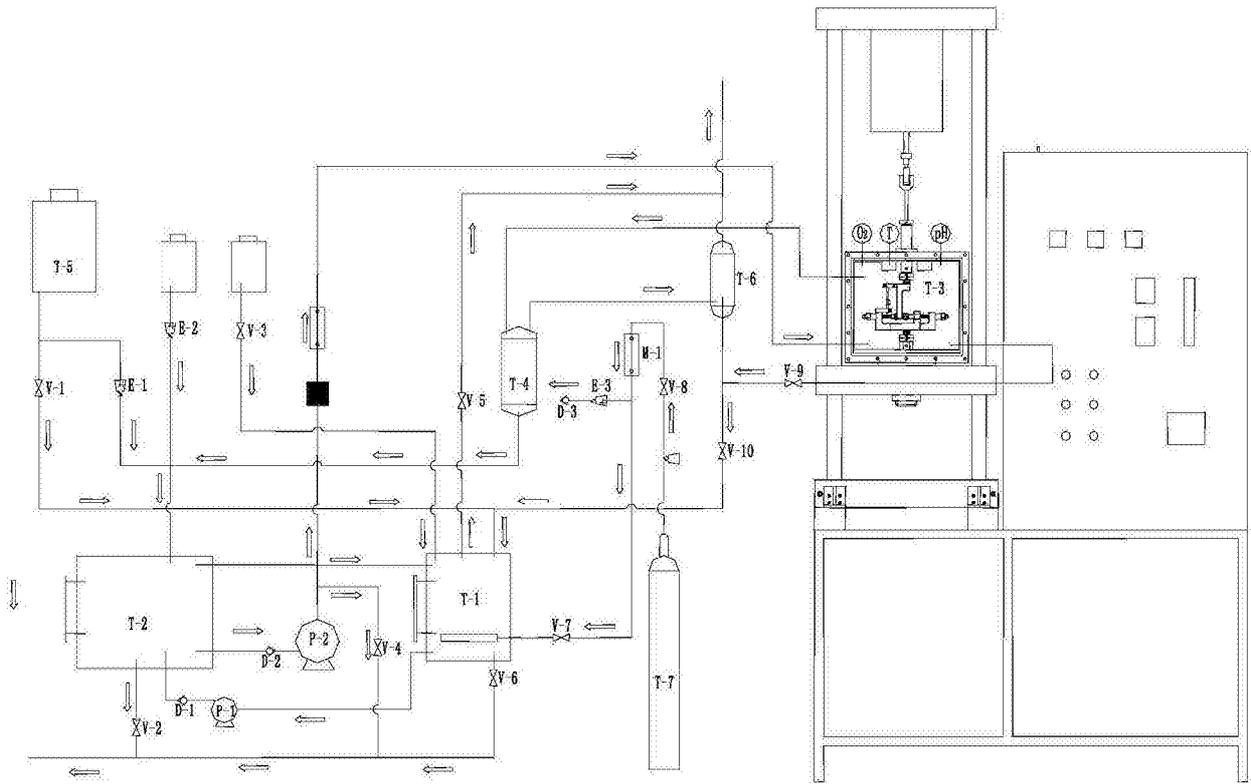


图 5

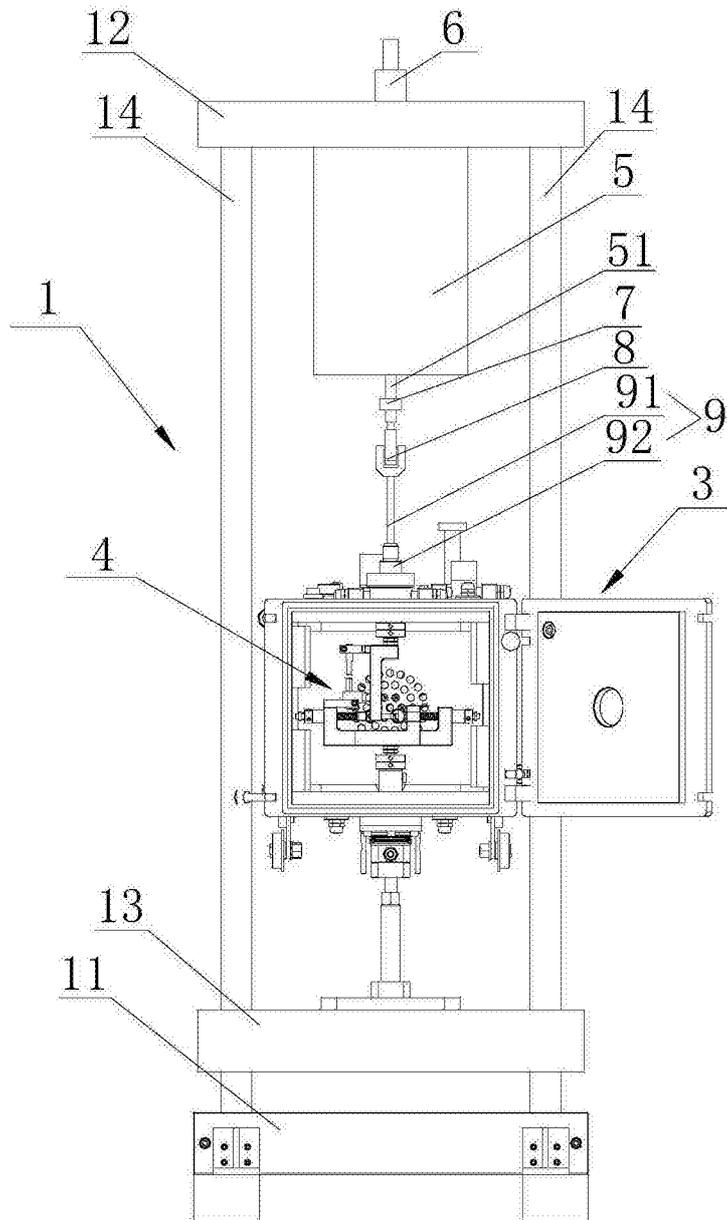


图 6

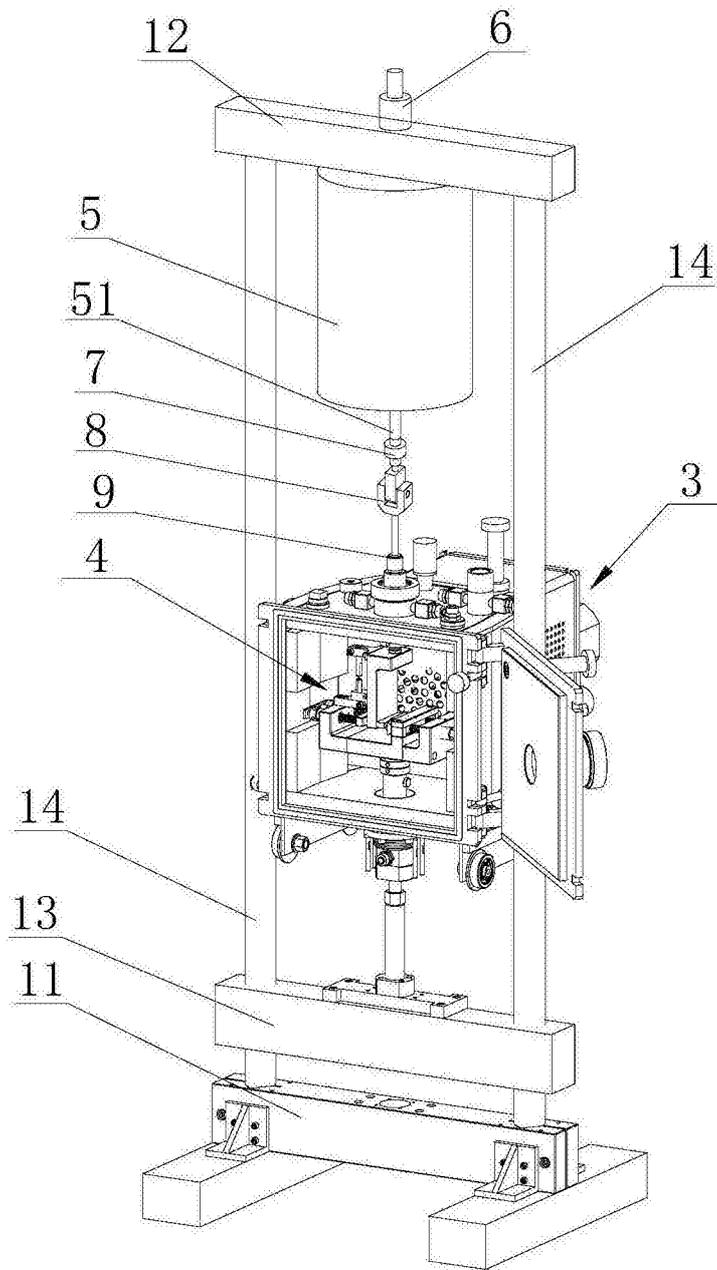


图 7

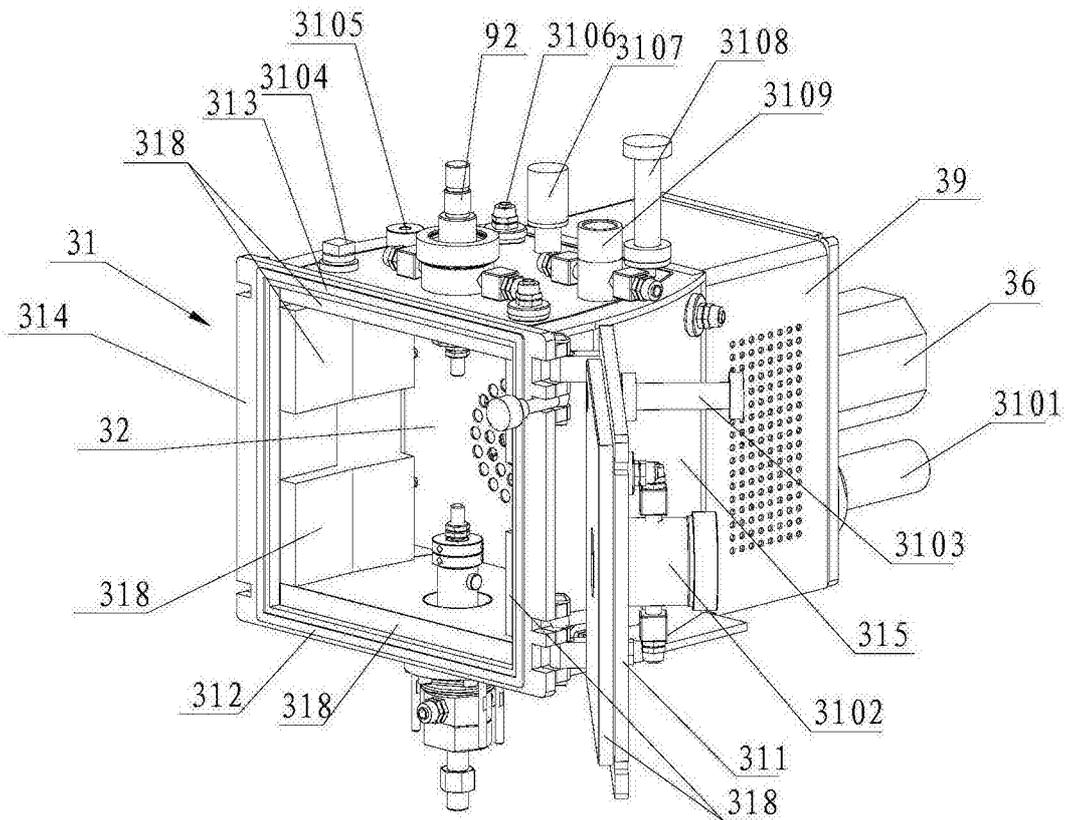


图 8

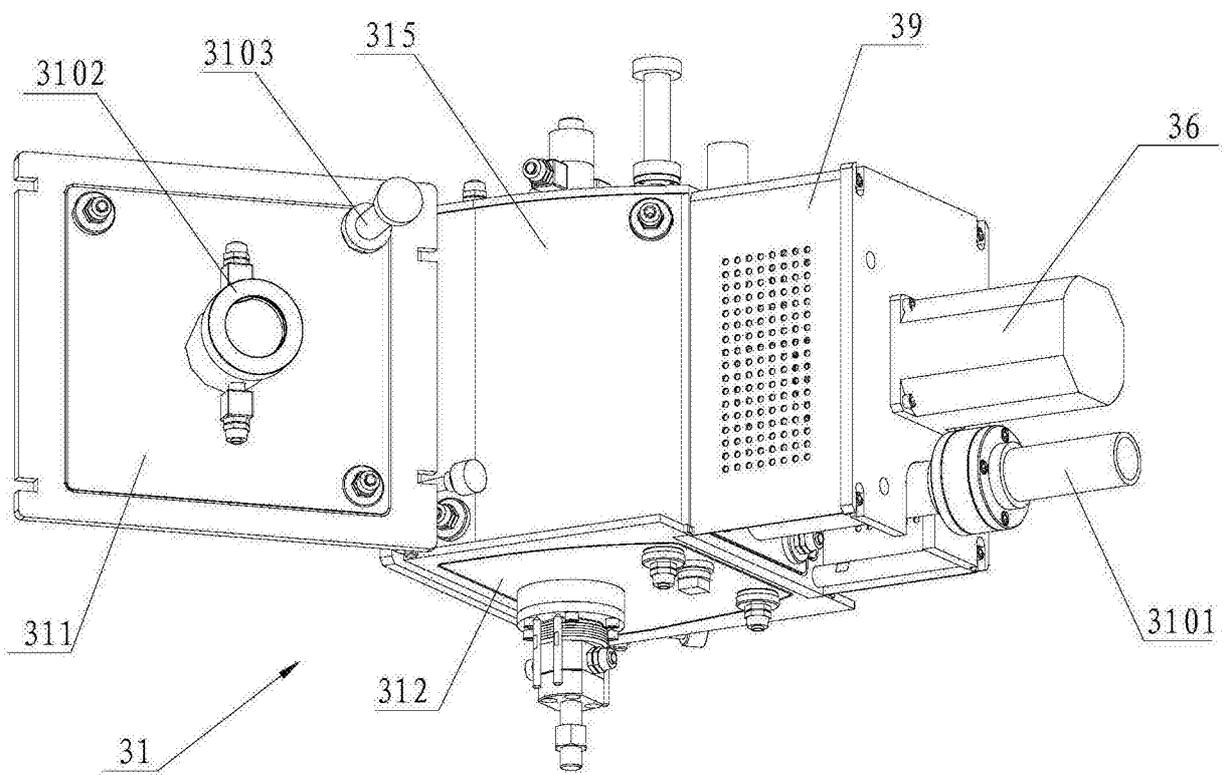


图 9

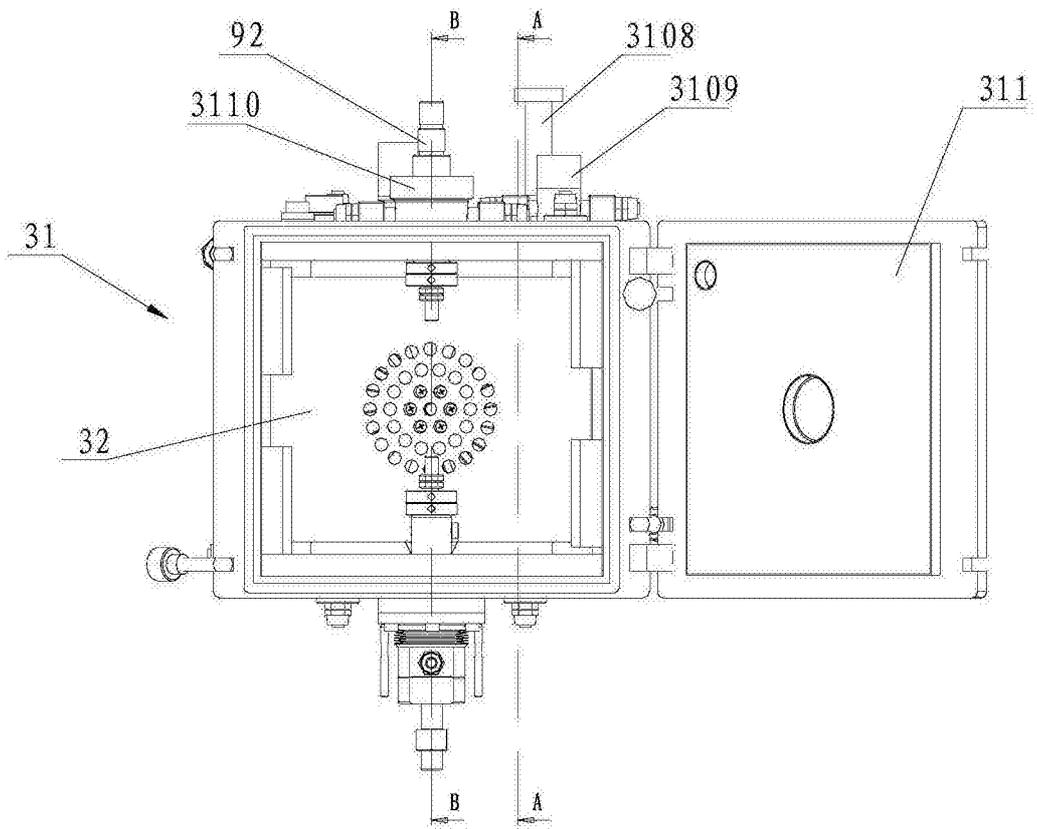


图 10

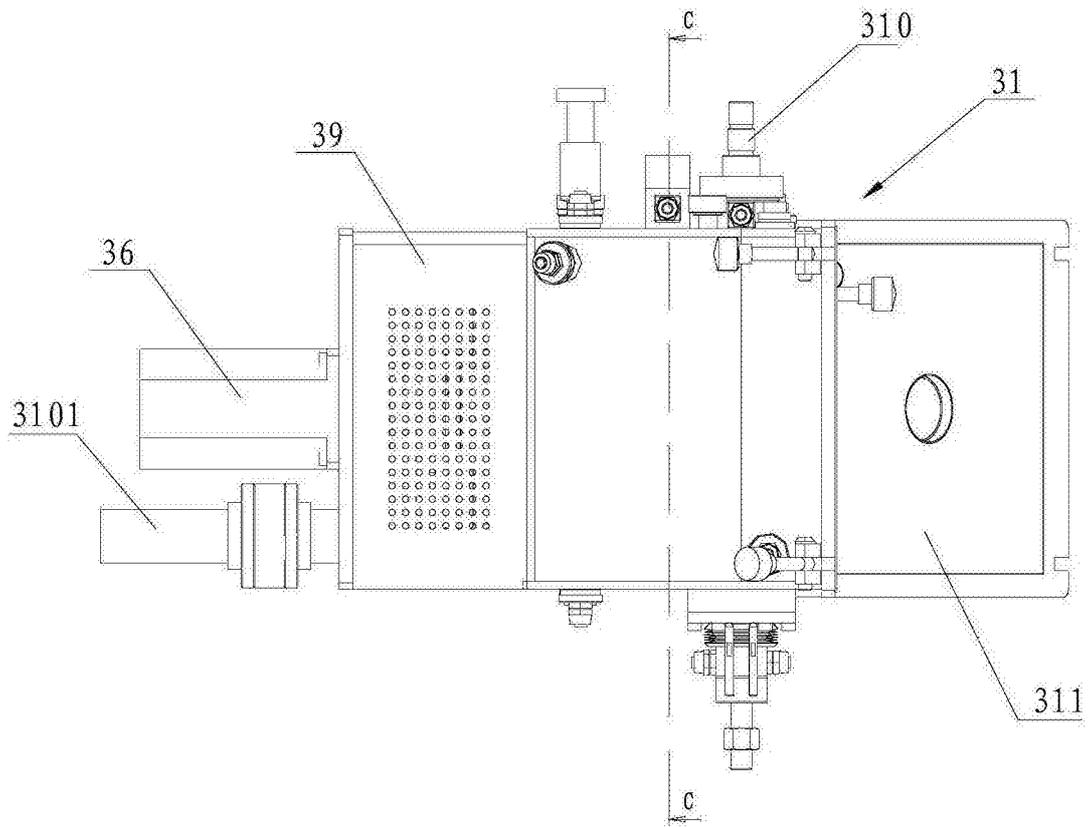


图 11

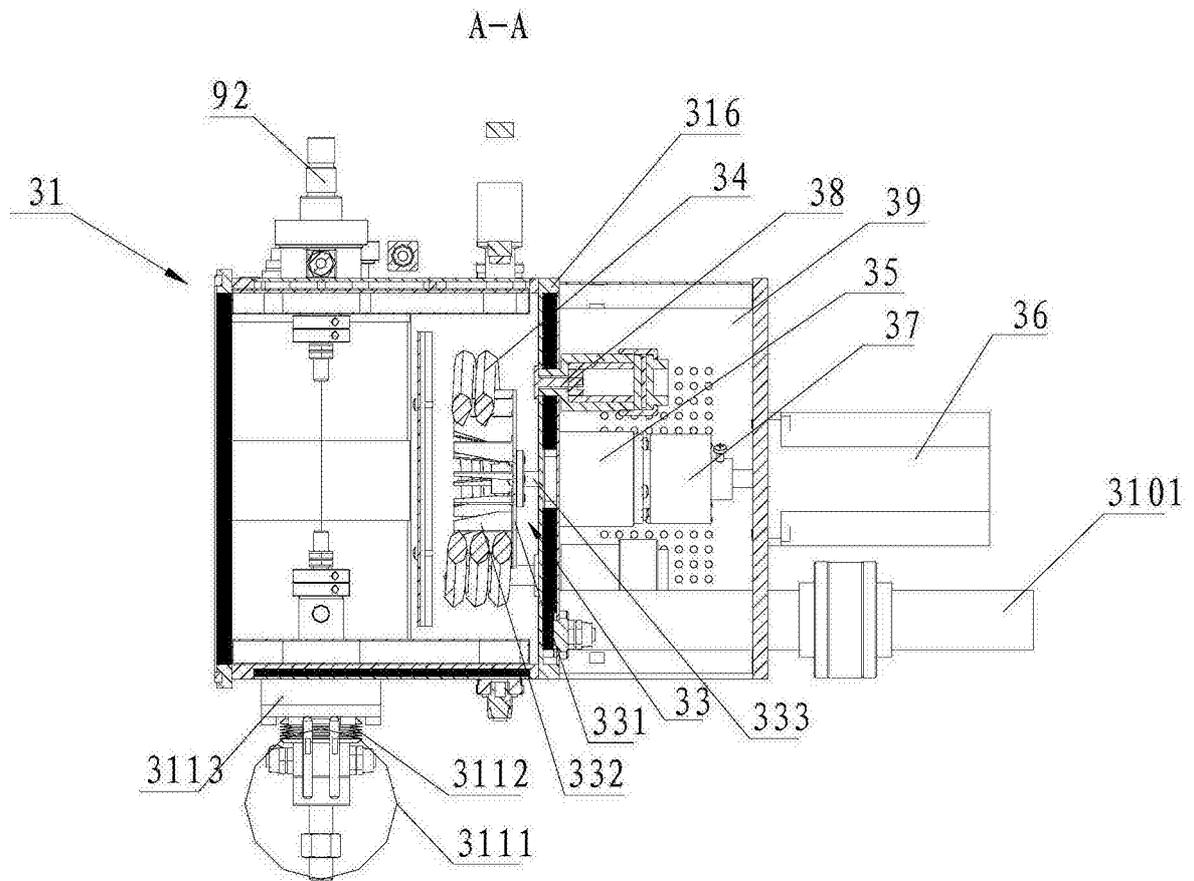


图 12

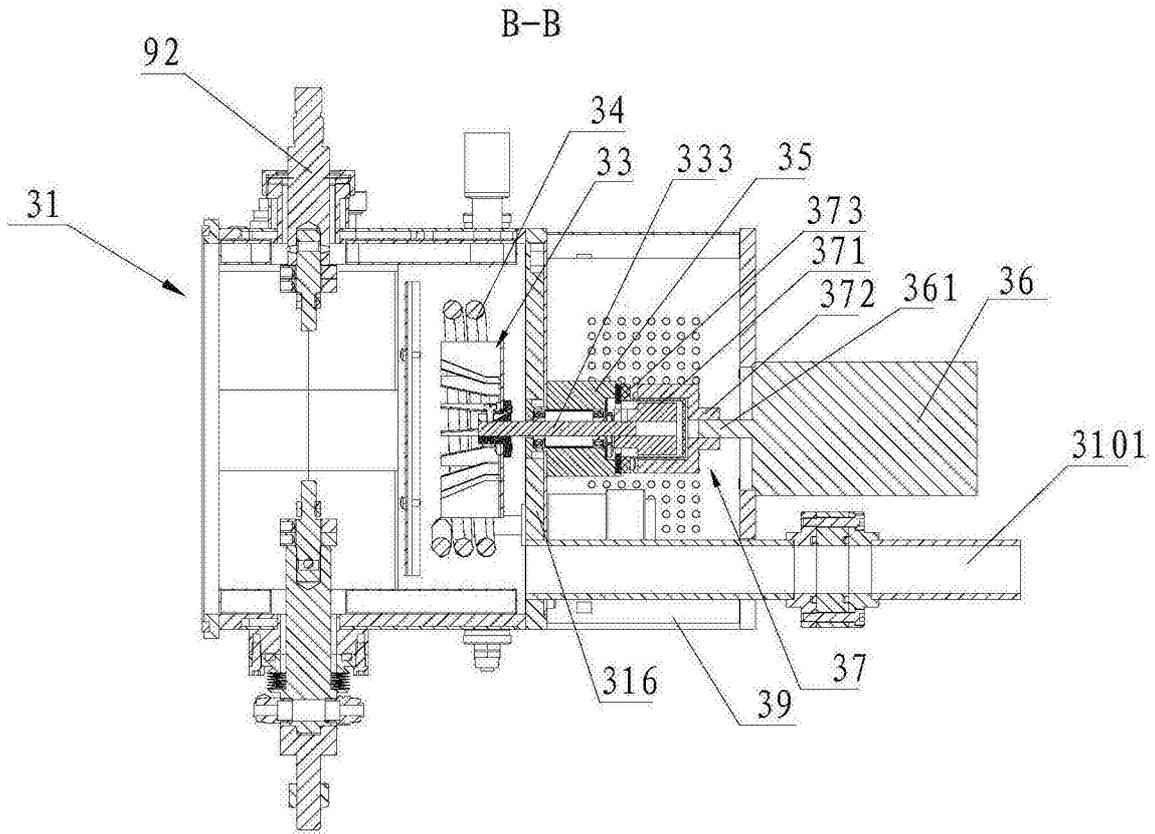


图 13

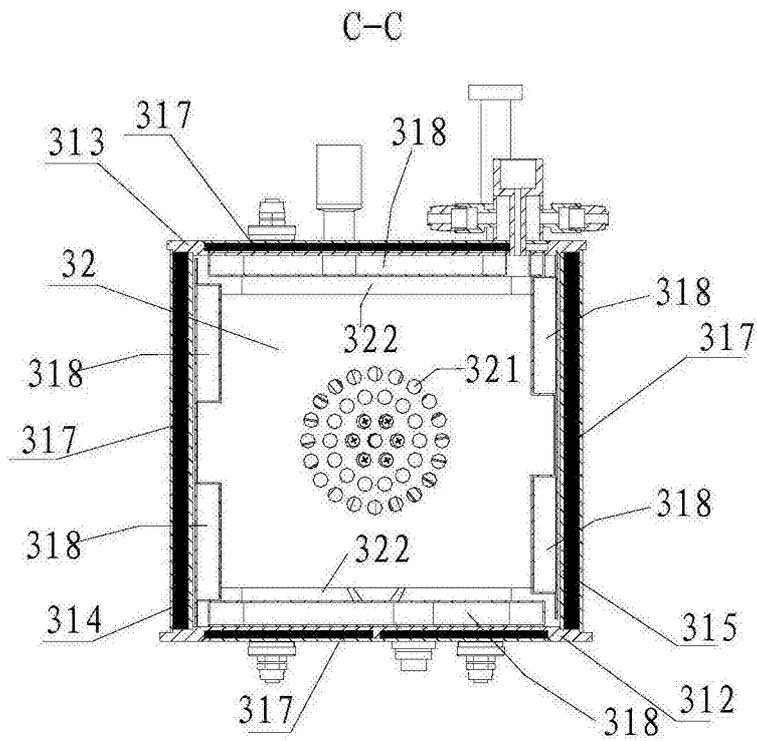


图 14

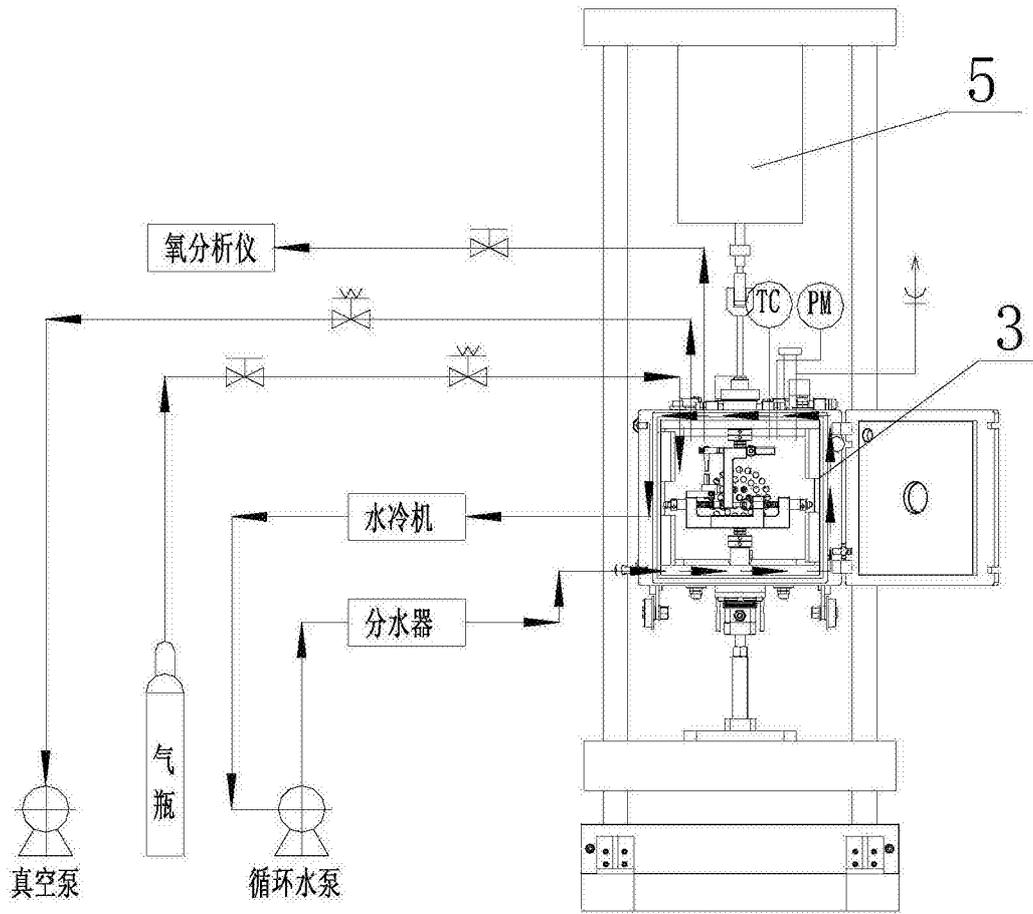


图 15