(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 220268782 U
(45)授权公告日 2023.12.29

(21)申请号 202320599610.2

(22)申请日 2023.03.21

(73)专利权人 中国五环工程有限公司
地址 430074 湖北省武汉市东湖新技术开发区民族大道1019号
专利权人 秦皇岛市泰德管业科技有限公司

(72)发明人 何旭东 蔡晓峰 阳东升 齐金祥 陈广斌 陈四平

(74)专利代理机构 北京法胜知识产权代理有限公司 11922
专利代理师 孙赛朋

(51)Int.Cl.
F16L 51/02(2006.01)
F16L 57/02(2006.01)

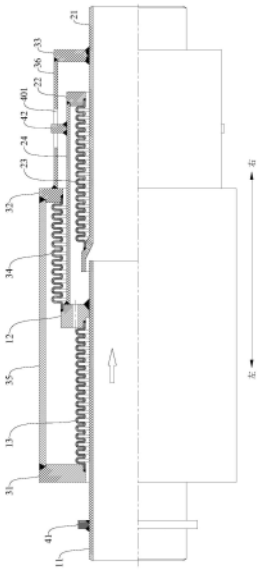
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

高压膨胀节

(57)摘要

本实用新型公开了一种高压膨胀节，所述膨胀节包括第一工作波纹管组件、第二工作波纹管组件和平衡波纹管组件，第一工作波纹管组件包括第一接管、第一工作环板和第一工作波纹管，第二工作波纹管组件包括第二接管、第二工作环板、第二工作波纹管和连接管，平衡波纹管组件包括第一平衡环板、第二平衡环板、第三平衡环板、第一外管和第二外管。通过将膨胀节设计为不带拉杆的全外压式直管压力平衡型膨胀节，同时达到既能吸收位移又能承受自身压力推力的功能，并大幅降低产品外形尺寸，缩短膨胀节长度。并且，通过在波纹管外部设置外管，既可以保护波纹管不受外界损伤，又可以防止波纹管损坏后内部介质外溢、喷溅造成人员伤害和设备损坏。



CN 220268782 U

1.一种高压膨胀节,其特征在于,包括:

第一工作波纹管组件,所述第一工作波纹管组件包括第一接管以及套设在所述第一接管上的第一工作环板和第一工作波纹管,所述第一工作环板的内周壁与所述第一接管的外周壁相连,所述第一工作波纹管的第一端与所述第一工作环板相连;

第二工作波纹管组件,所述第二工作波纹管组件包括第二接管、套设在所述第二接管上的第二工作环板和第二工作波纹管、套设在所述第二工作波纹管上的连接管,所述第一接管的中心轴线和所述第二接管的中心轴线共轴,所述第二工作波纹管的第一端与所述第二接管的外周壁相连,所述第二工作波纹管的第二端与所述第二工作环板相连,所述第一工作环板经所述连接管与所述第二工作环板相连;

平衡波纹管组件,所述平衡波纹管组件包括套设在所述第一接管上的第一平衡环板、套设在所述连接管的第一部分上的第二平衡环板和平衡波纹管、套设在所述平衡波纹管上的第一外管、套设在所述连接管的第二部分上的第二外管、套设在所述第二接管上的第三平衡环板,所述第一工作波纹管的第二端与所述第一平衡环板相连,所述第一工作环板经所述平衡波纹管与所述第二平衡环板相连,所述第一平衡环板经所述第一外管与所述第二平衡环板相连,所述第三平衡环板的内周壁与所述第二接管的外周壁相连,所述第二平衡环板经所述第二外管与所述第三平衡环板相连。

2.根据权利要求1所述的高压膨胀节,其特征在于,所述第二接管具有依次相连的第一平直段、收缩段和第二平直段,所述第一平直段的横截面积大于所述第二平直段的横截面积,所述收缩段的横截面积沿所述第一平直段朝所述第二平直段的方向上逐渐缩小,所述第一平直段的至少部分套设在所述第一接管上。

3.根据权利要求2所述的高压膨胀节,其特征在于,所述第二工作波纹管的第一端与所述收缩段的外周壁相连。

4.根据权利要求2所述的高压膨胀节,其特征在于,所述第一接管的内、外径和所述第二平直段的内、外径均与系统管道的内、外径相同。

5.根据权利要求1所述的高压膨胀节,其特征在于,还包括限位环板,所述限位环板套设在所述第一接管上,所述限位环板位于所述第一平衡环板的远离所述第一工作波纹管的一侧。

6.根据权利要求5所述的高压膨胀节,其特征在于,还包括扇形限位板,所述第二外管上开设有限位通槽,所述扇形限位板的内壁与所述连接管的外周壁相连,所述扇形限位板贯穿所述限位通槽。

7.根据权利要求1所述的高压膨胀节,其特征在于,所述第一平衡环板和所述第一工作波纹管均与所述第一接管在内外方向上间隔开,所述第二工作环板和所述第二工作波纹管均与所述第二接管在内外方向上间隔开,所述第二平衡环板和所述平衡波纹管均与所述连接管在内外方向上间隔开。

8.根据权利要求7所述的高压膨胀节,其特征在于,所述第一工作波纹管的第二端与所述第一平衡环板的内周壁相连,所述第二工作波纹管的第二端与第二工作环板的内周壁相连,所述平衡波纹管的第一端与所述第一工作环板的外周壁相连,所述平衡波纹管的第二端与所述第二平衡环板的内周壁相连。

9.根据权利要求1所述的高压膨胀节,其特征在于,所述第一工作波纹管的横截面积与

所述第二工作波纹管的横截面积相同。

10.根据权利要求9所述的高压膨胀节,其特征在于,所述平衡波纹管的横截面积为所述第一工作波纹管的横截面积的两倍。

高压膨胀节

技术领域

[0001] 本实用新型涉及管道设备技术领域，尤其涉及一种高压膨胀节。

背景技术

[0002] 由于金属波纹管膨胀节具有补偿能力强，应用灵活的特点，因此其应用范围也越来越广，使用压力也越来越高，特别是4.0MPa以上压力场合应用也越来越多。相关技术中，直管压力平衡型膨胀节能吸收其自身的压力推力，故在高压场合可应用于敏感设备的两端。但由于直管压力平衡型膨胀节要实现吸收其自身产生的压力推力，所以在其外部要设置承受压力推力作用的环板和拉杆，因此其外形尺寸往往会比较大，特别是在高压产品上，环板、拉杆的尺寸很大，导致在空间有限的设备中没有足够的空间去安装直管压力平衡型膨胀节。

[0003] 直管压力平衡型膨胀节由于工作波纹管和平衡波纹管为串联式，所以产品的总长会很长，因此在长度方向有限制时，产品也无法安装。同时由于直管压力平衡型膨胀节均承受内压，在高压情况上波纹管极易发生柱失稳，吸收位移的能力有限。同时膨胀节在高压情况下，也可能由于管系、设备运行等原因造成膨胀节发生超位移的情况，从而导致设备状态异常甚至损坏。

[0004] 并且，由于波纹管为薄壁多层结构，容易在安装、施工、运行时因外部机械损伤造成波纹管损伤，在高压工况下容易发生由于波纹管泄漏导致内部介质外溢、飞溅，造成人员、设备伤害。内部设置的导流筒也会导致流通膨胀节的截面积变小，压力损失变大。

实用新型内容

[0005] 本实用新型旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0006] 为此，本实用新型的实施例提出一种高压膨胀节，该高压膨胀节具有稳定性高和安全性高的特点。

[0007] 本实用新型实施例的高压膨胀节包括：第一工作波纹管组件、第二工作波纹管组件和平衡波纹管组件，所述第一工作波纹管组件包括第一接管以及套设在所述第一接管上的第一工作环板和第一工作波纹管，所述第一工作环板的内周壁与所述第一接管的外周壁相连，所述第一工作波纹管的第一端与所述第一工作环板相连，所述第二工作波纹管组件包括第二接管、套设在所述第二接管上的第二工作环板和第二工作波纹管、套设在所述第二工作波纹管上的连接管，所述第一接管的中心轴线和所述第二接管的中心轴线共轴，所述第二工作波纹管的第一端与所述第二接管的外周壁相连，所述第二工作波纹管的第二端与所述第二工作环板相连，所述第一工作环板经所述连接管与所述第二工作环板相连，所述平衡波纹管组件包括套设在所述第一接管上的第一平衡环板、套设在所述连接管的第一部分上的第二平衡环板和平衡波纹管、套设在所述平衡波纹管上的第一外管、套设在所述连接管的第二部分上的第二外管、套设在所述第二接管上的第三平衡环板，所述第一工作波纹管的第二端与所述第一平衡环板相连，所述第一工作环板经所述平衡波纹管与所述第

二平衡环板相连，所述第一平衡环板经所述第一外管与所述第二平衡环板相连，所述第三平衡环板的内周壁与所述第二接管的外周壁相连，所述第二平衡环板经所述第二外管与所述第三平衡环板相连。

[0008] 本实用新型实施例的高压膨胀节，通过将膨胀节设计为不带拉杆的全外压式直管压力平衡型膨胀节，通过合理设置环板和接管，取消外部拉杆结构，同时达到既能吸收位移又能承受自身压力推力的功能，并大幅降低产品外形尺寸，缩短膨胀节长度。并且，通过在波纹管外部设置外管，既可以保护波纹管不受外界损伤，又可以防止波纹管损坏后内部介质外溢、喷溅造成人员伤害和设备损坏。

[0009] 在一些实施例中，所述第二接管具有依次相连的第一平直段、收缩段和第二平直段，所述第一平直段的横截面积大于所述第二平直段的横截面积，所述收缩段的横截面积沿所述第一平直段朝所述第二平直段的方向上逐渐缩小，所述第一平直段的至少部分套设在所述第一接管上。

[0010] 在一些实施例中，所述第二工作波纹管的第一端与所述收缩段的外周壁相连。

[0011] 在一些实施例中，所述第一接管的内、外径和所述第二平直段的内、外径均与系统管道的内、外径相同。

[0012] 在一些实施例中，还包括限位环板，所述限位环板套设在所述第一接管上，所述限位环板位于所述第一平衡环板的远离所述第一工作波纹管的一侧。

[0013] 在一些实施例中，还包括扇形限位板，所述第二外管上开设有限位通槽，所述扇形限位板的内壁与所述连接管的外周壁相连，所述扇形限位板贯穿所述限位通槽。

[0014] 在一些实施例中，所述第一平衡环板和所述第一工作波纹管均与所述第一接管在内外方向上间隔开，所述第二工作环板和所述第二工作波纹管均与所述第二接管在内外方向上间隔开，所述第二平衡环板和所述平衡波纹管均与所述连接管在内外方向上间隔开。

[0015] 在一些实施例中，所述第一工作波纹管的第二端与所述第一平衡环板的内周壁相连，所述第二工作波纹管的第二端与第二工作环板的内周壁相连，所述平衡波纹管的第一端与所述第一工作环板的外周壁相连，所述平衡波纹管的第二端与所述第二平衡环板的内周壁相连。

[0016] 在一些实施例中，所述第一工作波纹管的横截面积与所述第二工作波纹管的横截面积相同。

[0017] 在一些实施例中，所述平衡波纹管的横截面积为所述第一工作波纹管的横截面积的两倍。

附图说明

[0018] 图1是本实用新型实施例的高压膨胀节的示意图。

[0019] 附图标记：

[0020] 第一接管11、第一工作环板12、第一工作波纹管13、

[0021] 第二接管21、第二工作环板22、第二工作波纹管23、连接管24、

[0022] 第一平衡环板31、第二平衡环板32、第三平衡环板33、平衡波纹管34、第一外管35、第二外管36、

[0023] 限位环板41、扇形限位板42、限位通槽401。

具体实施方式

[0024] 下面详细描述本实用新型的实施例，所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0025] 下面结合附图描述本实用新型实施例的高压膨胀节。

[0026] 如图1所示，本实用新型实施例的高压膨胀节包括：第一工作波纹管13组件、第二工作波纹管23组件和平衡波纹管34组件。

[0027] 其中，第一工作波纹管13组件包括第一接管11以及套设在第一接管11上的第一工作环板12和第一工作波纹管13。第二工作波纹管23组件包括第二接管21、套设在第二接管21上的第二工作环板22和第二工作波纹管23、套设在第二工作波纹管23上的连接管24。平衡波纹管34组件包括套设在第一接管11上的第一平衡环板31、套设在连接管24的第一部分(如图1中连接管24的左半部分)上的第二平衡环板32和平衡波纹管34、套设在平衡波纹管34上的第一外管35、套设在连接管24的第二部分(如图1中连接管24的右半部分)上的第二外管36、套设在第二接管21上的第三平衡环板33。

[0028] 需要理解的是，上述管件之间的套设均为同轴套设，规定内外方向为沿第一接管11的径向从第一接管11的内侧到第一接管11的外侧的方向。

[0029] 可选地，如图1所示，第一接管11和第二接管21均沿左右方向设置，第一接管11的中心轴线和第二接管21的中心轴线共轴，第一接管11位于第二接管21的左侧。第一接管11和第二接管21分别用于与高压系统的两段管道相连，以使两段管道通过第一接管11和第二接管21相连通。

[0030] 第一工作环板12的内径与第一接管11的外径相同，第一工作环板12的内周壁与第一接管11的外周壁相连。第一工作环板12位于第一工作波纹管13的右侧，第一工作波纹管13的第一端(如图1中第一工作波纹管13的右端)与第一工作环板12相连。

[0031] 第二工作波纹管23的第一端(如图1中第二工作波纹管23的左端)与第二接管21的外周壁相连。第二工作波纹管23位于第二工作环板22的左侧，第二工作波纹管23的第二端(如图1中第二工作波纹管23的右端)与第二工作环板22相连。连接管24的左端与第一工作环板12相连，连接管24的右端与第二工作环板22相连。由此，通过第一工作环板12、连接管24、第二工作环板22和第二工作波纹管23将第一接管11和第二接管21之间的缝隙进行密封。

[0032] 平衡波纹管34位于第一工作环板12和第二平衡环板32之间，平衡波纹管34的左端与第一工作环板12相连，平衡波纹管34的右端与第二平衡环板32相连。第一平衡环板31位于第一工作波纹管13的左侧，第一工作波纹管13的第二端(如图1中第一工作波纹管13的左端)与第一平衡环板31相连。第一外管35位于第一平衡环板31和第二平衡环板32之间，第一外管35的左端与第一平衡环板31相连，第一外管35的右端与第二平衡环板32相连。第三平衡环板33的内周壁与第二接管21的外周壁相连，第二外管36位于第二平衡环板32和第三平衡环板33之间，第二外管36的左端与第二平衡环板32相连，第二外管36的右端与第三平衡环板33相连。

[0033] 可以理解的是，通过第一平衡环板31、第一外管35、第二平衡环板32、第二外管36和第三平衡环板33将平衡波纹管34、第一工作波纹管13和第二工作波纹管23围护，既可以

保护波纹管不受外界损伤，又可以防止波纹管损坏后内部介质外溢、喷溅造成人员伤害和设备损坏。

[0034] 可选地，第一工作波纹管13、第二工作波纹管23和平衡波纹管34均为薄壁多层结构，采用不锈钢钢板下料、焊接、套合，再放置到专用成型模具上进行波纹管成型。第一接管11、第二接管21、连接管24、第一外管35和第二外管36均由无缝钢管在车床上进行机械加工，使得光洁度达到Ra12.5。第一工作环板12、第二工作环板22、第一平衡环板31、第二平衡板和第三平衡环板33均采用锻件在车床上进行机械加工，使得光洁度达到Ra12.5。

[0035] 可选地，上述第一接管11、第二接管21、连接管24、第一外管35、第二外管36、第一工作波纹管13、第二工作波纹管23、平衡波纹管34、第一工作环板12、第二工作环板22、第一平衡环板31、第二平衡板以及第三平衡环板33之间均可采用氩弧焊焊接的连接方式进行连接，焊接后对连接焊缝按照标准(NB/T47013.5-2015)进行着色探伤，I级合格。

[0036] 因此，本实用新型实施例的高压膨胀节，通过将膨胀节设计为不带拉杆的全外压式直管压力平衡型膨胀节，通过合理设置环板和接管，取消外部拉杆结构，同时达到既能吸收位移又能承受自身压力推力的功能，并大幅降低产品外形尺寸，缩短膨胀节长度。并且，通过在波纹管外部设置外管，既可以保护波纹管不受外界损伤，又可以防止波纹管损坏后内部介质外溢、喷溅造成人员伤害和设备损坏。

[0037] 在一些实施例中，如图1所示，第二接管21具有依次相连的第一平直段、收缩段和第二平直段。第一平直段的横截面积大于第二平直段的横截面积，收缩段的横截面积沿第一平直段朝第二平直段的方向(如图1所示的从左到右的方向)上逐渐缩小，第一平直段的至少部分套设在第一接管11上。

[0038] 可选地，如图1所示，第二接管21从左到右依次为第一平直段、收缩段和第二平直段。第二工作环板22和第二工作波纹管23均套设在第二平直段上，第二工作波纹管23的左端与收缩段的外周壁相连。

[0039] 可以理解的是，如图1所示，第一平直段套设在第一接管11的右端，第一平直段相当于本实用新型实施例的高压膨胀节的导流筒。

[0040] 进一步地，如图1所示，第一接管11的内、外径和第二平直段的内、外径均与系统管道(图中未示出)的内、外径相同。由此，可以降低介质流经本实用新型实施例的高压膨胀节时的压力损失，从而保证产品安全、可靠、长寿命运行。

[0041] 在一些实施例中，如图1所示，第一平衡环板31和第一工作波纹管13均与第一接管11在内外方向上间隔开，第二工作环板22和第二工作波纹管23均与第二接管21在内外方向上间隔开，连接管24与第二工作波纹管23在内外方向上间隔开，第二平衡环板32、平衡波纹管34和第二外管36均与连接管24在内外方向上间隔开，第一外管35与平衡波纹管34在内外方向上间隔开。

[0042] 可选地，如图1所示，第一平衡环板31的内周壁与第一接管11的外周壁之间的距离、第二工作环板22的内周壁与第二接管21的外周壁之间的距离以及第二平衡环板32的内周壁与连接管24的外周壁之间的距离相同。第一工作波纹管13的内周壁与第一接管11的外周壁之间的距离、第二工作波纹管23的内周壁与第二接管21的外周壁之间的距离以及平衡波纹管34的内周壁与连接管24的外周壁之间的距离相同。

[0043] 进一步地，第一工作波纹管13的横截面积与第二工作波纹管23的横截面积相同，

平衡波纹管34的横截面积为第一工作波纹管13的横截面积的两倍。

[0044] 在一些实施例中，如图1所示，第一工作波纹管13的左端与第一平衡环板31的内周壁相连，第一工作环板12的内周壁与左端面的交接处设有环形凹槽，第一工作环板12的右端与环形凹槽的槽壁相连。第二工作波纹管23的右端与第二工作环板22的内周壁相连。平衡波纹管34的左端与第一工作环板12的外周壁相连，平衡波纹管34的右端与第二平衡环板32的内周壁相连。

[0045] 在一些实施例中，如图1所示，还包括限位环板41和扇形限位板42。限位环板41套设在第一接管11上，限位环板41位于第一平衡环板31的远离第一工作波纹管13的一侧。第二外管36上开设有限位通槽401，扇形限位板42的内壁与连接管24的外周壁相连，扇形限位板42贯穿限位通槽401。

[0046] 可选地，如图1所示，限位环板41的内周壁与第一接管11的外周壁相连，限位环板41的外周壁与第一接管11的外周壁之间的距离大于第一平衡环板31的内周壁与第一接管11的外周壁之间的距离。

[0047] 限位通槽401沿第二外管36的径向贯穿第二外管36，且限位通槽401沿左右方向延伸。扇形限位板42的左端面与限位通槽401的左槽壁之间具有间隔，扇形限位板42的右端面与限位通槽401的右槽壁之间具有间隔，以使扇形限位板42可沿左右方向在限位通槽401内移动。

[0048] 可以理解的是，通过在第一接管11设置限位环板41以及在第二外管36上开设限位通槽401和在连接管24上设置扇形限位板42，从而限制本实用新型实施例的高压膨胀节位移，防止膨胀节发生超位移情况。

[0049] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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实用新型和简化描述，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实用新型的限制。

[0050] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本实用新型的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0051] 在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接或彼此可通讯；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或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。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实用新型中的具体含义。

[0052] 在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以

是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0053] 在本实用新型中，术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0054] 尽管已经示出和描述了上述实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本实用新型的限制，本领域普通技术人员对上述实施例进行的变化、修改、替换和变型均在本实用新型的保护范围内。

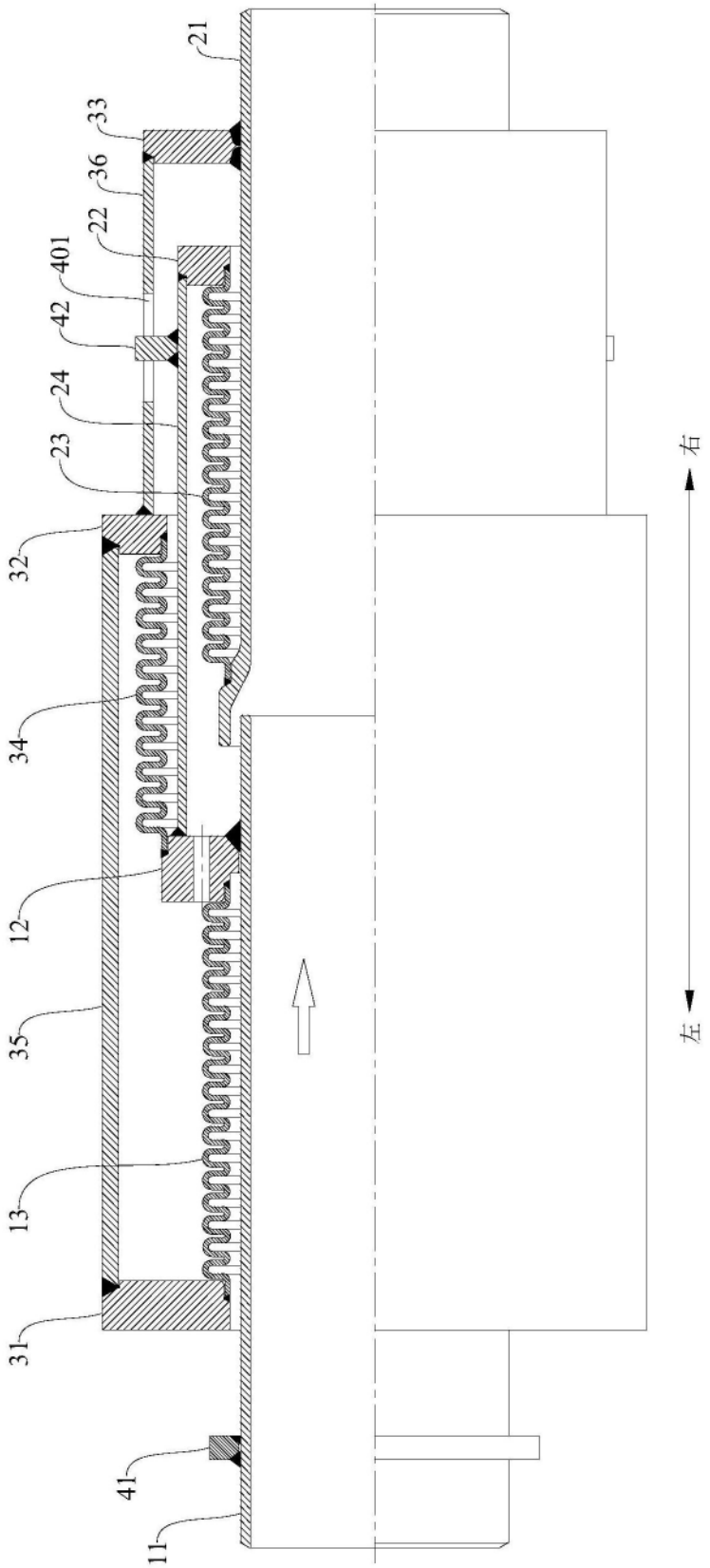


图1