



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218119062 U

(45) 授权公告日 2022. 12. 23

(21) 申请号 202222645913.1

(22) 申请日 2022.10.09

(73) 专利权人 中船双瑞(洛阳)特种装备股份有限公司

地址 471032 河南省洛阳市高新区滨河北路88号

专利权人 洛阳智达石化工程有限公司

(72) 发明人 朱杰 苏航 杨玉强 肖海 李杰 付贝贝 谢晓峰

(74) 专利代理机构 北京市中联创和知识产权代理有限公司 11364

专利代理师 张利杰 张松林

(51) Int.Cl.

F16L 51/03 (2006.01)

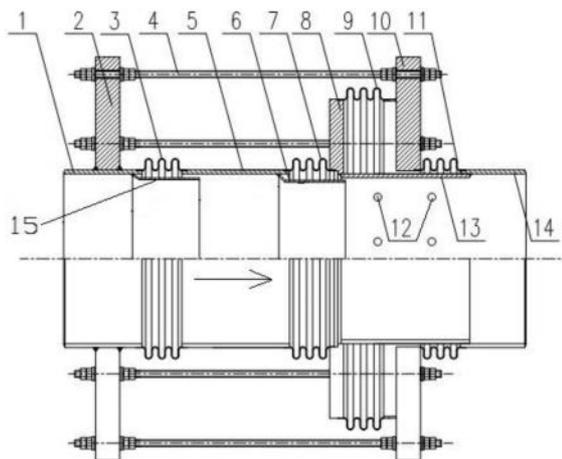
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节

(57) 摘要

本实用新型提供了一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节,包括主管体组件、平衡管组件、第三工作波纹管,主管体组件包括依次连接的第一端管、第一工作波纹管、中间管、第二工作波纹管、接管、第二端管,平衡管组件、第三工作波纹管均环绕设置在主管体组件外部,平衡管组件一端与第一端管连接,另一端设置平衡波纹管,第三工作波纹管一端与平衡波纹管连接,另一端与主管体组件连接;平衡波纹管、第三工作波纹管均环绕套设在接管外部,接管设置平衡孔,主管体组件的内腔通过平衡孔与平衡波纹管、第三工作波纹管连通;本实用新型确保膨胀节吸收较大的轴向位移,避免波纹管产生的作用力直接施加到设备上,也能够提高膨胀节的横向位移补偿能力。



1. 一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节,其特征在于,所述压力平衡型膨胀节包括主管体组件、平衡管组件、第三工作波纹管(11),沿着介质流动方向,所述主管体组件包括依次连接的第一端管(1)、第一工作波纹管(3)、中间管(5)、第二工作波纹管(7)、接管(13)、第二端管(14),所述平衡管组件、第三工作波纹管(11)均环绕设置在主管体组件的外部,所述平衡管组件的一端与第一端管(1)连接,另一端设置平衡波纹管(9),所述第三工作波纹管(11)的一端与平衡波纹管(9)连接,另一端朝着远离平衡管组件的方向延伸并与主管体组件连接;所述平衡波纹管(9)、第三工作波纹管(11)均环绕套设在接管(13)的外部,所述接管(13)设置平衡孔(12),主管体组件的内腔通过平衡孔(12)与平衡波纹管(9)、第三工作波纹管(11)连通。

2. 根据权利要求1所述的一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节,其特征在于,所述平衡管组件包括第一环板(2)、第二环板(8)、第三环板(10)、拉杆(4),所述第一环板(2)的一端与第一端管(1)固定连接,另一端通过拉杆(4)与第三环板(10)连接,所述第二环板(8)设置在第一环板(2)、第三环板(10)之间,所述第二环板(8)至少与第二工作波纹管(7)连接,所述平衡波纹管(9)的一端与第二环板(8)连接,另一端与第三环板(10)连接。

3. 根据权利要求2所述的一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节,其特征在于,所述第二环板(8)的一侧与第二工作波纹管(7)连接,所述第二环板(8)的另一侧与接管(13)连接。

4. 根据权利要求2所述的一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节,其特征在于,所述第三环板(10)环绕设置在接管(13)的外部,所述接管(13)与第三环板(10)之间能够相对移动。

5. 根据权利要求2所述的一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节,其特征在于,所述第三工作波纹管(11)的一端与第三环板(10)远离平衡波纹管(9)的一侧连接,所述第三工作波纹管(11)的另一端与接管(13)和/或第二端管(14)连接。

6. 根据权利要求1所述的一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节,其特征在于,所述平衡孔(12)包括第一通孔(121)、第二通孔(122),所述主管体组件的内腔通过第一通孔(121)与平衡波纹管(9)直接连通,通过第二通孔(122)与第三工作波纹管(11)直接连通。

7. 根据权利要求1所述的一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节,其特征在于,所述主管体组件的内部设置第一导流筒(15)、第二导流筒(6),所述第一导流筒(15)的一端与第一端管(1)连接,另一端沿着介质流动方向延伸并延伸至中间管(5);所述第二导流筒(6)的一端与中间管(5)连接,另一端沿着介质流动方向延伸并延伸至接管(13)。

8. 根据权利要求7所述的一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节,其特征在于,所述第一导流筒(15)与中间管(5)之间形成第一环隙,所述第二导流筒(6)与接管(13)之间形成第二环隙。

9. 根据权利要求7所述的一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节,其特征在于,所述第一导流筒(15)、第二导流筒(6)均包括依次连接的过渡连接环(61)、筒体(62),所述筒体(62)通过过渡连接环(61)与主管体组件连接。

一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节

技术领域

[0001] 本实用新型属于金属波纹管膨胀节领域,特别涉及一种采用内联和拉杆传力结构的内压直管压力平衡型膨胀节,可以实现管线中较大轴向、横向以及二者组合位移的补偿。

背景技术

[0002] 金属波纹管膨胀节(以下简称膨胀节)是由波纹管及其结构件组成,用来吸收各种原因引起的管道和设备尺寸变化的装置,具有补偿热位移、减震、降噪、抗震及地基下沉、保护设备、提高法兰密封性等作用,目前已经广泛应用于石油化工、集中供热、电厂、水利、核工业、冶金、高速列车、LNG、宇航和机械等各个工业部门的热力管系、工艺配管、机泵和压力容器等装置设备上。

[0003] 现有的压力平衡型膨胀节,例如:内压型直管压力平衡型膨胀节,往往由两个工作波纹管和一个平衡波纹管及拉杆和端板等结构件组成,用于补偿轴向位移,但是只可吸收少量的横向位移,或者通过增设球面、锥面垫圈可以补偿二者的组合位移;复式铰链型直管压力平衡型膨胀节因其结构本身特点,只能补偿很小的横向位移,且刚度大、通过筒节传力材料消耗量较大;复式万向铰链型直管压力平衡型膨胀节通过增加万向环结构,加强了横向位移的补偿能力,但往往受力较大,易造成立板、万向环、铰链板等结构件的失效从而造成波纹管失稳,失去补偿能力。

[0004] 根据设备所在位置和管道走向不同,管道在连接两个垂直放置设备时,一般选用单式轴向型膨胀节和直管压力平衡型膨胀节进行补偿轴向位移和横向位移。其中单式轴向型膨胀节补偿量较小,且存在较大压力推力,管道支架承受较大载荷,不适用于在大间距设备之间进行补偿。直管压力平衡型膨胀节因自身结构存在三组波,且对横向位移补偿量较小,另外刚度大,会对管系的安全运行带来影响,成本较高。

[0005] 如附图1所示,为现有的常规波纹管膨胀节与设备之间的管道示意图,设备与设备之间设置一波纹管膨胀节用来补偿管道产生的轴向和横向位移。波纹管膨胀节的一端与设备相连,另一端通过弯头与垂直方向的设备相连。当采用单式轴向型膨胀节,管道内有压力时,波纹管产生的压力推力将会直接作用在设备上,另外如果采用直管压力平衡型膨胀节垂直方向管道产生较大的横向位移难以完全补偿。

实用新型内容

[0006] 有鉴于此,本实用新型旨在提出一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节,以解决现有技术中常规直管压力平衡型膨胀节补偿横向位移能力有限,容易发生受力结构不均匀受力,受力结构变形过大,可能会引起波纹管失稳等问题。

[0007] 为达到上述目的,本实用新型的技术方案是这样实现的:

[0008] 一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节,包括主管体组件、平衡管组件、第三工作波纹管,沿着介质流动方向,所述主管体组件包括依次连接的第一端管、第一工作波纹管、中间管、第二工作波纹管、接管、第二端管,所述平衡管组件、第三工作波纹管均环绕

设置在主管体组件的外部,所述平衡管组件的一端与第一端管连接,另一端设置平衡波纹管,所述第三工作波纹管的一端与平衡波纹管连接,另一端朝着远离平衡管组件的方向延伸并与主管体组件连接;所述平衡波纹管、第三工作波纹管均环绕套设在接管的外部,所述接管设置平衡孔,主管体组件的内腔通过平衡孔与平衡波纹管、第三工作波纹管连通。

[0009] 进一步的,所述平衡管组件包括第一环板、第二环板、第三环板、拉杆,所述第一环板的一端与第一端管固定连接,另一端通过拉杆与第三环板连接,所述第二环板设置在第一环板、第三环板之间,所述第二环板至少与第二工作波纹管连接,所述平衡波纹管的一端与第二环板连接,另一端与第三环板连接。

[0010] 进一步的,所述第二环板的一侧与第二工作波纹管连接,所述第二环板的另一侧与接管连接。

[0011] 进一步的,所述第三环板环绕设置在接管的外部,所述接管与第三环板之间能够相对移动。

[0012] 进一步的,所述第三工作波纹管的一端与第三环板远离平衡波纹管的一侧连接,所述第三工作波纹管的另一端与接管和/或第二端管连接。

[0013] 进一步的,所述平衡孔包括第一通孔、第二通孔,所述主管体组件的内腔通过第一通孔与平衡波纹管直接连通,通过第二通孔与第三工作波纹管直接连通。

[0014] 进一步的,所述主管体组件的内部设置第一导流筒、第二导流筒,所述第一导流筒的一端与第一端管连接,另一端沿着介质流动方向延伸并延伸至中间管,所述第一导流筒与中间管之间形成第一环隙;所述第二导流筒的一端与中间管连接,另一端沿着介质流动方向延伸并延伸至接管,所述第二导流筒与接管之间形成第二环隙。

[0015] 进一步的,所述第一导流筒、第二导流筒均包括依次连接的过渡连接环、筒体,所述筒体通过过渡连接环与主管体组件连接。

[0016] 相对于现有技术,本实用新型所述的一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节具有以下优势:

[0017] 本实用新型所述的一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节,通过设置与主管体组件内腔均连通的三组工作波纹管、平衡管组件,在介质压力的作用下,在压力平衡型膨胀节在吸收轴向位移时,三组工作波纹管能够同时产生位移,同时平衡管组件进行反向位移上的平衡作用,既能确保膨胀节吸收较大的轴向位移,又能避免波纹管产生的作用力直接施加到设备上。在压力平衡型膨胀节在吸收横向位移时,第一工作波纹管、第二工作波纹管在主管体组件中形成复式波纹管组,能够提供一定的横向位移补偿作用,此外,第三工作波纹管环绕设置在主管体组件的外部,能够进一步提高压力平衡型膨胀节的横向位移补偿能力。

附图说明

[0018] 构成本实用新型的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0019] 图1为现有技术中常规波纹管膨胀节与设备之间的管道连接示意图;

[0020] 图2为本实用新型实施例所述的一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节的

结构示意图；

[0021] 图3为本实用新型实施例所述的一种具有大位移补偿能力的压力平衡型膨胀节的力平衡示意图。

[0022] 附图标记说明：

[0023] 1、第一端管；2、第一环板；3、第一工作波纹管；4、拉杆；5、中间管；6、第二导流筒；61、过渡连接环；62、筒体；7、第二工作波纹管；8、第二环板；9、平衡波纹管；10、第三环板；11、第三工作波纹管；12、平衡孔；121、第一通孔；122、第二通孔；13、接管；14、第二端管；15、第一导流筒；a、固定支座；b、管道；c、设备；d、常规膨胀节。

具体实施方式

[0024] 下文将使用本领域技术人员向本领域的其它技术人员传达他们工作的实质所通常使用的术语来描述本公开的实用新型概念。然而，这些实用新型概念可体现为许多不同的形式，因而不应视为限于本文中所述的实施例。

[0025] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。附图2中的线条箭头表示膨胀节内介质的流动方向。附图3为压力平衡型膨胀节内部的力平衡示意图，图中的箭头表示轴向方向的压力，实心箭头与实心箭头平衡，空心箭头与空心箭头平衡。

[0026] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本实用新型。

[0027] 为了解决现有技术中常规直管压力平衡型膨胀节补偿横向位移能力有限，容易发生受力结构不均匀受力，受力结构变形过大，可能会引起波纹管失稳等问题，如附图2-3所示，所述压力平衡型膨胀节包括主管体组件、平衡管组件、第三工作波纹管11，沿着介质流动方向，所述主管体组件包括依次连接的第一端管1、第一工作波纹管3、中间管5、第二工作波纹管7、接管13、第二端管14，所述平衡管组件、第三工作波纹管11均环绕设置在主管体组件的外部，所述平衡管组件的一端与第一端管1连接，另一端设置平衡波纹管9，所述第三工作波纹管11的一端与平衡波纹管9连接，另一端朝着远离平衡管组件的方向延伸并与主管体组件连接；所述平衡波纹管9、第三工作波纹管11均环绕套设在接管13的外侧，所述接管13设置平衡孔12，主管体组件的内腔通过平衡孔12与平衡波纹管9、第三工作波纹管11连通，使得介质能够流入到平衡波纹管9、第三工作波纹管11中。

[0028] 从而通过设置与主管体组件内腔均连通的三组工作波纹管、平衡管组件，在介质压力的作用下，在压力平衡型膨胀节在吸收轴向位移时，三组工作波纹管能够同时产生位移，同时平衡管组件进行反向位移上的平衡作用，既能确保膨胀节吸收较大的轴向位移，又能避免波纹管产生的作用力直接施加到设备上。在压力平衡型膨胀节在吸收横向位移时，第一工作波纹管3、第二工作波纹管7在主管体组件中形成复式波纹管组，能够提供一定的横向位移补偿作用，此外，第三工作波纹管11环绕设置在主管体组件的外部，能够进一步提高压力平衡型膨胀节的横向位移补偿能力。

[0029] 对于平衡管组件而言，在设置平衡波纹管9的基础上，优选为拉杆式传力组件结构，包括第一环板2、第二环板8、第三环板10、拉杆4，所述第一环板2的一端与第一端管1固定连接，另一端通过拉杆4与第三环板10连接，所述第二环板8设置在第一环板2、第三环板10之间，所述第二环板8至少与第二工作波纹管7连接，所述平衡波纹管9的一端与第二环板

8连接,另一端与第三环板10连接,从而使得平衡波纹管9、第二环板8、第三环板10之间形成一个平衡腔室,并能够通过平衡孔12与主管体组件的内腔连通,使得平衡管组件能够有效地进行反向位移上的平衡作用。同时,通过设置拉杆式传力组件结构,使得压力平衡型膨胀节中不仅具有筒体传力内联结构,还具有拉杆传力结构,能够实现多点均匀受力,增加整体结构在使用过程中的安全稳定性。

[0030] 优选的,所述第二环板8位于第二工作波纹管7、接管13之间,所述第二环板8的一侧与第二工作波纹管7远离第一工作波纹管3的一端连接,所述第二环板8的另一侧与接管13靠近第二工作波纹管7的一端连接。即第二工作波纹管7、接管13之间不直接连接,而是通过第二环板8进行连接,使得平衡管组件产生的平衡作用能够直接提供给整个第二工作波纹管7以及接管13。

[0031] 所述第三环板10环绕设置在接管13的外部,所述接管13与第三环板10之间能够相对移动。例如:假设第一端管1固定,则第三环板10不动,接管13能够进行位移;假设第二端管14固定,则接管13不动,第三环板10能够相对接管13进行位移。

[0032] 所述第三工作波纹管11的一端与第三环板10远离平衡波纹管9的一侧连接,所述第三工作波纹管11的另一端与接管13和/或第二端管14连接,从而第三工作波纹管11的设置,能够提供较大的轴向位移补偿,又能进一步提高压力平衡型膨胀节的横向位移补偿能力。在压力平衡型膨胀节进行轴向位移补偿的过程中,第三环板10与接管13之间能够产生相对位移。所述拉杆4的两端可以设置球面垫圈、锥面垫圈等部件,以进一步提高压力平衡型膨胀节的横向位移补偿能力。

[0033] 以附图2、3所示,若第一端管1固定,当压力平衡型膨胀节为压缩位移状态时,中间管5、接管13、第二端管14均向图中左侧移动,三个工作波纹管为压缩状态,而平衡波纹管9为拉伸状态;当压力平衡型膨胀节为拉伸位移状态时,状态与之相反,第一工作波纹管3、中间管5、第二工作波纹管7之间形成类似于复式拉杆结构,平衡波纹管9此时不起作用。

[0034] 所述平衡孔12包括第一通孔121、第二通孔122,所述主管体组件的内腔通过第一通孔121与平衡波纹管9直接连通,通过第二通孔122与第三工作波纹管11直接连通。优选的,所述接管13设置若干个第一通孔121及若干个第二通孔122,可以沿着接管13的圆周方向进行圆周阵列,以便于介质压力的及时传递。

[0035] 由于第一工作波纹管3、第二工作波纹管7构成主管体组件的一部分,为了避免波纹管相关结构对介质流动造成影响,所述主管体组件在第一工作波纹管3、第二工作波纹管7处均设置导流筒结构,为了便于介绍,将导流筒结构分别记为第一导流筒15、第二导流筒6,所述第一导流筒15的一端与第一端管1连接,另一端沿着介质流动方向延伸,并延伸至中间管5,所述第一导流筒15与中间管5之间形成第一环隙;相应的,所述第二导流筒6的一端与中间管5连接,另一端沿着介质流动方向延伸,并延伸至接管13,所述第二导流筒6与接管13之间形成第二环隙。一方面使得介质能够通过环隙流入相对应的工作波纹管中,另一方面导流筒结构能够对相对应的工作波纹管进行遮蔽,防止介质直接以较高的速度冲击工作波纹管,同时,也能够避免波纹管对介质流动造成直接影响。

[0036] 为了确保介质能够较为顺畅地流经导流筒结构,所述第一导流筒15、第二导流筒6均包括依次连接的过渡连接环61、筒体62,所述筒体62通过过渡连接环61与主管体组件连接。从而通过过渡连接环61能够较为平滑、顺畅对介质进行导流,然后利用筒体62在进行导

流的同时,对工作波纹管提供遮蔽作用。

[0037] 从而本申请提供了一种采用内联和拉杆传力结构的内压直管压力平衡型膨胀节,能够实现管线中较大轴向、横向以及二者组合位移的补偿,在满足补偿需求的同时自身能够平衡波纹管产生的压力推力,能够有效克服管线安装空间紧凑的问题,使得其安装空间较小、成本降低、材料利用率高,扩充了直管压力平衡型膨胀节的结构形式范围和应用种类,可方便设计院与产品用户选用,有效保证管道安全运行,提高产品竞争力。

[0038] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

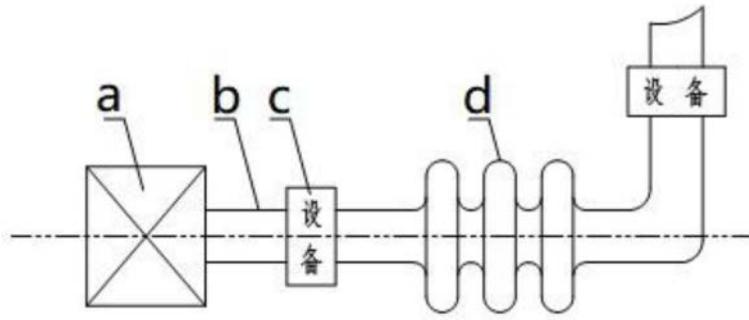


图1

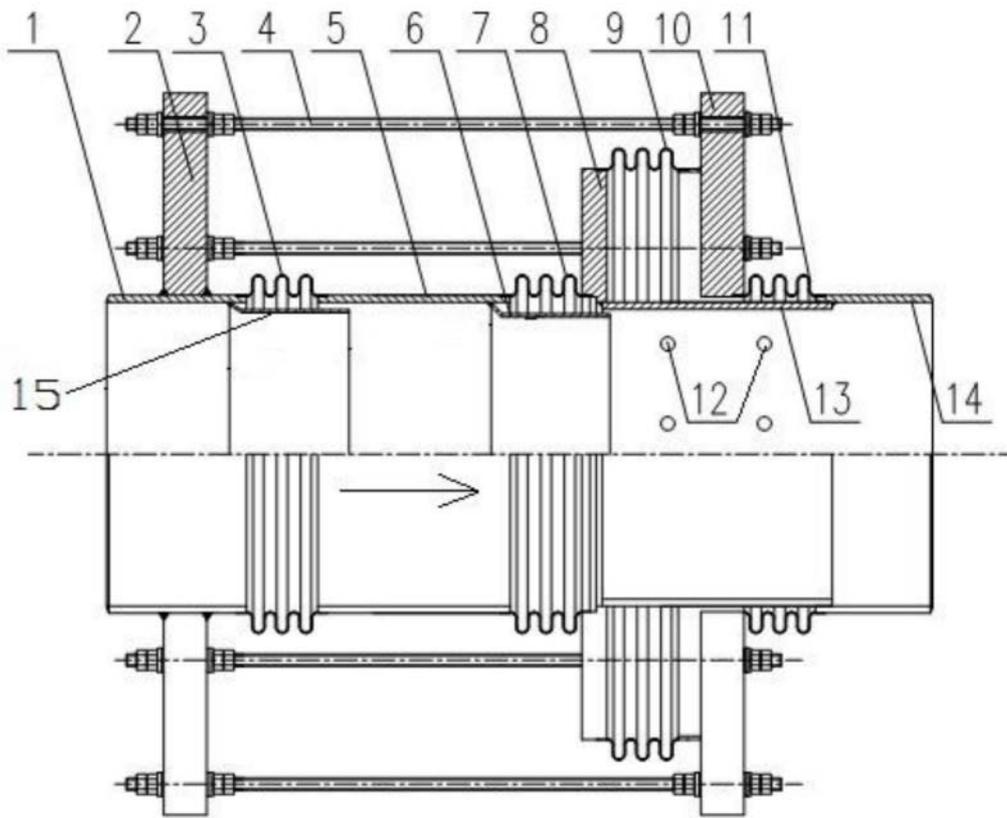


图2

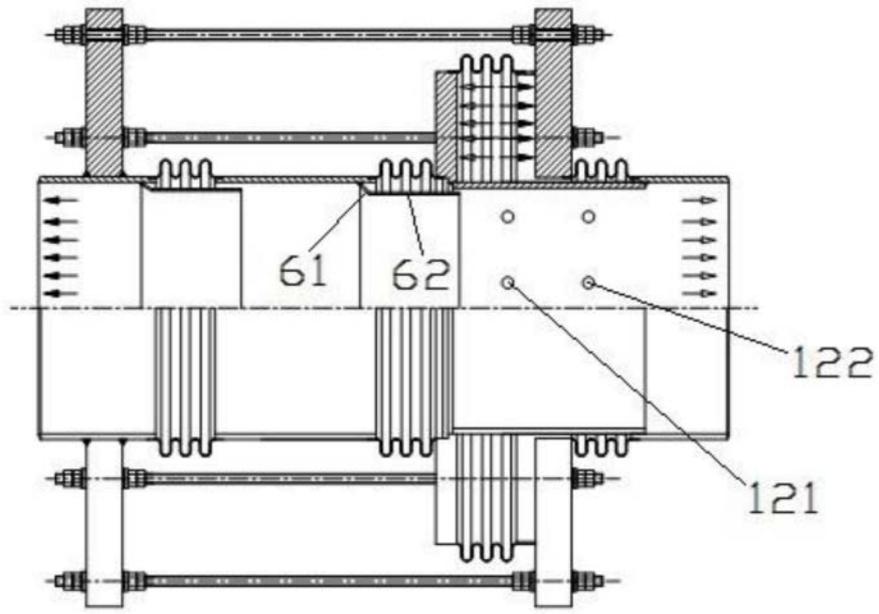


图3