



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217482289 U

(45) 授权公告日 2022. 09. 23

(21) 申请号 202221523613.X

(22) 申请日 2022.06.17

(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

(72) 发明人 侯伟 李张治 付贝贝 朱杰 杨玉强

(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 李倩倩 颜健

(51) Int. Cl.

F16L 51/02 (2006.01)

G01N 17/04 (2006.01)

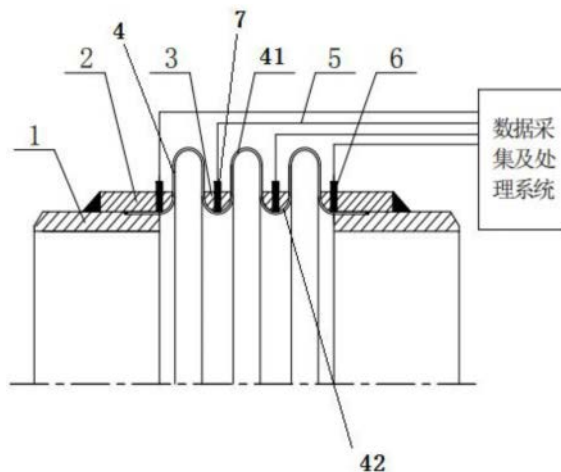
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种可在线腐蚀监测的波纹管膨胀节

(57) 摘要

本实用新型提供一种可在线腐蚀监测的波纹管膨胀节,包括筒节和波纹管,所述波纹管位于所述筒节的中间部位,所述波纹管的轴向两端与所述筒节连接,所述波纹管至少一端与所述筒节的连接处设置端部监测电极,所述端部监测电极通过端固定环固定在所述波纹管的轴向端部外侧,在所述波纹管中间位置的至少一个波谷处设置有中间监测电极,所述中间监测电极通过中间固定环固定在所述波纹管的中间轴向外侧。功能可靠,结构紧凑,监测电极与波纹管连接方便,易于扩展和实现。能有效地提升在高温、高压、强腐蚀性工况下应用的膨胀节服役安全性和可靠性,并及时指导使用单位根据腐蚀反馈结果,积极采取相应的解决措施,保障系统管网的长周期安全运行。



1. 一种可在线腐蚀监测的波纹管膨胀节,包括筒节(1)和波纹管(4),所述波纹管(4)位于所述筒节(1)的中间部位,所述波纹管(4)的轴向两端与所述筒节(1)连接,其特征在于,所述波纹管(4)至少一端与所述筒节(1)的连接处设置端部监测电极(6),所述端部监测电极(6)通过端固定环(2)固定在所述波纹管(4)的轴向端部外侧,在所述波纹管(4)中间位置的至少一个波谷处设置有中间监测电极(7),所述中间监测电极(7)通过中间固定环(3)固定在所述波纹管(4)的中间轴向外侧。

2. 根据权利要求1所述的波纹管膨胀节,其特征在于,所述端部监测电极(6)和中间监测电极(7)均设置在所述波纹管(4)的波谷处。

3. 根据权利要求1所述的波纹管膨胀节,其特征在于,所述端固定环(2)和中间固定环(3)沿圆周均设置有多个螺纹孔。

4. 根据权利要求1所述的波纹管膨胀节,其特征在于,所述端部监测电极(6)的一端通过螺纹方式与所述端固定环(2)连接,且所述端部监测电极(6)圆弧面的形式与所述波纹管(4)的波谷贴合,所述端部监测电极(6)的另一端通过电极导线(5)与数据采集、数据处理系统连接。

5. 根据权利要求1所述的波纹管膨胀节,其特征在于,所述端固定环(2)的一端与所述筒节(1)连接,所述端固定环(2)的另一端以圆弧面的形式与所述波纹管(4)的端部波谷无缝贴合。

6. 根据权利要求1所述的波纹管膨胀节,其特征在于,所述中间固定环(3)内侧以圆弧面的形式与所述波纹管(4)的中间波谷贴合。

7. 根据权利要求1所述的波纹管膨胀节,其特征在于,水平或倾斜安装的在线监测波纹管膨胀节,在所述端固定环(2)位于波纹管下部 $0\sim 180^\circ$ 的范围内设置多个螺纹孔。

8. 根据权利要求7所述的波纹管膨胀节,其特征在于,所述螺纹孔的布置范围为所述波纹管(4)下部 $0\sim 120^\circ$ 的范围。

9. 根据权利要求1所述的波纹管膨胀节,其特征在于,垂直安装的在线监测波纹管膨胀节,所述端部监测电极(6)和中间监测电极(7)设置在所述波纹管(4)靠近下端的位置。

10. 根据权利要求9所述的波纹管膨胀节,其特征在于,在所述端固定环(2)和中间固定环(3)沿圆周均设置有多个螺纹孔,多个螺纹孔沿圆周均匀分布。

一种可在线腐蚀监测的波纹管膨胀节

技术领域

[0001] 本实用新型涉及膨胀节防腐蚀领域,具体而言,涉及一种可在线腐蚀监测的波纹管膨胀节。

背景技术

[0002] 据统计:腐蚀是引起波纹管膨胀节失效破坏的主要原因,约占总失效类型的80%左右。由于处于高温、高压、腐蚀性环境中的膨胀节由于大多采用铁镍基合金和高镍合金材质,基本以点蚀、应力腐蚀、高温氧化等腐蚀破坏为主,而腐蚀裂纹萌生位置集中在易积液的波峰处,具有突发性,危害较大。

[0003] 目前,在膨胀节行业普遍采用的是双层管坯的泄漏预警技术,通过在层间设置负压压力表,并依据实际运行中压力表示数的变化来指示波纹管内、外层管坯的泄漏情况。在实际应用中,压力表损坏、泄漏预警体系功能丧失、表压变化无法观察等情况时有发生。

[0004] 而在压力管道、压力容器领域,电阻探针、电感探针、超声测厚、超声导波、氢通量、声发射、红外热成像、电场指纹等在线腐蚀监(检)测技术已有较多研究。其中的电场指纹技术对管路的均匀腐蚀和局部腐蚀检测精度均较高,检测精度可达0.1mm,近年来得到较多工程化应用。电场指纹技术是利用管道腐蚀减薄时电阻变化,通过比较电极矩阵中任意一对电极的测量值和初始时刻的测量值,获得每对电极的电压偏差;监测系统通过采集、处理该电压偏差,获得监测部位的厚度减薄三维图。

[0005] 现有技术中公开号为CN103267723A的专利公开了一种基于场指纹法的金属管道、容器坑蚀检测方法,能准确分辨金属管道或容器坑蚀。现有技术中公开号为CN107643321B的专利公开了一种基于相位识别的多频交流场指纹法金属管道腐蚀检测技术,能够测量绝对缺陷深度,无需测量参考电压、原始电压和原始壁厚,适用于长期在线监测。除此之外,现有技术中公开号为CN105115410A的专利公开了一种电场矩阵测厚系统中的压接式测量电极装置,实现测量电极与被测管道间采用非焊接方式连接。现有技术中公开号为CN108318570A的专利公开了一种基于挂片的模块化电场指纹检测系统及检测方法,能有效地对局部腐蚀进行跟踪和开展腐蚀机理研究。

[0006] 但是对于高温、高压、高腐蚀等苛刻环境下使用的波纹管膨胀节,现有技术中缺少对其腐蚀状况进行有效监测、预知的方法。

实用新型内容

[0007] 有鉴于此,本实用新型旨在提出一种可在线腐蚀监测的波纹管膨胀节,以解决现有技术中对于高温、高压、高腐蚀等苛刻环境下使用的波纹管膨胀节不能有效监测、预知其腐蚀情况的问题。

[0008] 为达到上述目的,本实用新型的技术方案是这样实现的:

[0009] 一种可在线腐蚀监测的波纹管膨胀节,包括筒节和波纹管,所述波纹管位于所述筒节的中间部位,所述波纹管的轴向两端与所述筒节连接,所述波纹管至少一端与所述筒

节的连接处设置端部监测电极,所述端部监测电极通过端固定环固定在所述波纹管的轴向端部外侧,在所述波纹管中间位置的至少一个波谷处设置有中间监测电极,所述中间监测电极通过中间固定环固定在所述波纹管的中间轴向外侧。

[0010] 进一步的,所述端部监测电极和中间监测电极均设置在所述波纹管的波谷处。

[0011] 进一步的,所述端固定环和中间固定环沿圆周均设置有多个螺纹孔。

[0012] 进一步的,所述端部监测电极的一端通过螺纹方式与所述端固定环连接,且所述端部监测电极圆弧面的形式与所述波纹管的波谷贴合,所述端部监测电极的另一端通过电极导线与数据采集、数据处理系统连接。

[0013] 进一步的,所述端固定环的一端与所述筒节连接,所述端固定环的另一端以圆弧面的形式与所述波纹管的端部波谷无缝贴合。

[0014] 进一步的,所述中间固定环内侧以圆弧面的形式与所述波纹管的中间波谷贴合。

[0015] 进一步的,水平或倾斜安装的在线监测波纹管膨胀节,在所述端固定环位于波纹管下部 $0\sim 180^\circ$ 的范围内设置多个螺纹孔。

[0016] 进一步的,所述螺纹孔的布置范围为所述波纹管下部 $0\sim 120^\circ$ 的范围。

[0017] 进一步的,垂直安装的在线监测波纹管膨胀节,所述端部监测电极和中间监测电极设置在所述波纹管靠近下端的位置。

[0018] 进一步的,在所述端固定环和中间固定环沿圆周均设置有多个螺纹孔,多个螺纹孔沿圆周均匀分布。

[0019] 相对于现有技术,本实用新型所述的可在线腐蚀监测的波纹管膨胀节具有以下优势:

[0020] 本实用新型的可在线腐蚀监测的膨胀节型式,可应用于管道介质有毒、有害、强腐蚀,对膨胀节的安全服役性能有较高要求的场合,能有效地提升膨胀节本身服役安全性和可靠性,并在产品性能出现明显变化时,及时向使用单位发出预警,避免因突发性的腐蚀破坏造成整个装置管系紧急停车。

[0021] 另一方面,应用于炼油、化工等领域的膨胀节通常安装在人工难以巡检的位置,可在线腐蚀监测的膨胀节能通过监测电极识别到波纹管不同阶段的电信号变化,并将电信号传输至监测系统,后期通过程序运算,实现腐蚀状况的判断预警及报警,再通过网络传输模块进行远传至服务器和客户端,客户端则可以通过电脑或手机接受预警信号,消除日常巡检缺失所带来的隐患。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型实施例所述的在线监测波纹管膨胀节示意图;

[0023] 图2为本实用新型实施例所述的水平/倾斜安装在线监测波纹管膨胀节示意图;

[0024] 图2a图2中所示波纹管膨胀节轴向侧视图;

[0025] 图3为本实用新型实施例所述的垂直安装在线监测波纹管膨胀节示意图;

[0026] 图3a图3中所示波纹管膨胀节轴向仰视图。

[0027] 附图标记说明:

[0028] 1-筒节,2-端固定环,3-中间固定环,4-波纹管,41-波峰,42-波谷,5-电极导线,6-端部监测电极,7-中间监测电极,8-导流筒

具体实施方式

[0029] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本实用新型的具体实施例做详细的说明。术语“在…上”是指由…元件直接支撑,或由通过集成到该元件中或由该元件支撑的另一元件的该元件间接支撑。

[0030] 如图1所示,本实用新型提供了一种可在线腐蚀监测的波纹管膨胀节,包括筒节1和波纹管4,波纹管4位于筒节1的中间部位,波纹管4的轴向两端与两端的筒节1焊接连接,在波纹管4至少一端与筒节1的连接处设置端部监测电极6,端部监测电极6通过端固定环2固定在波纹管4的轴向端部外侧,在波纹管4中间位置的至少一个波谷处设置有中间监测电极7,中间监测电极7通过中间固定环3固定在波纹管4的中间轴向外侧。在本实施例中,端部监测电极6和中间监测电极7均设置在波纹管4的波谷处。本新型膨胀节功能可靠,结构紧凑,监测电极与波纹管连接方便,易于扩展和实现。

[0031] 其中,端固定环2和中间固定环3沿圆周均设置有多个螺纹孔,多个螺纹孔沿圆周均匀分布。对应的,端部监测电极6和中间监测电极7均设置为多个,围绕波纹管4的轴向外侧均匀分布。

[0032] 端部监测电极6的一端通过螺纹方式与端固定环2连接,且端部监测电极6圆弧面的形式与波纹管4的波谷实现无缝贴合;端部监测电极6的另一端通过耐高温型的电极导线5与有关的数据采集、数据处理系统连接。

[0033] 进一步的,端固定环2、中间固定环3可采用整体型式,也可采用分瓣焊接或螺栓连接型式构成一个能覆盖整个波纹管波谷的圆形构件。

[0034] 端固定环2的一端与筒节1焊接连接,另一端则以圆弧面的形式与波纹管4的端部波谷无缝贴合。保证端固定环2与波纹管的连接稳定性,进而保证端部监测电极的工作稳定性,防止端部监测电极脱落。

[0035] 中间固定环3内侧亦是以圆弧面的形式与波纹管4的中间波谷无缝贴合。保证中间固定环3与波纹管的连接稳定性,进而保证中间监测电极的工作稳定性,防止中间监测电极脱落。

[0036] 在波纹管实际运行服役中,通过实时采集和处理任一对端部监测电极6和中间监测电极7反馈出的电压信号差异,得出波纹管4不同部位的腐蚀状况。

[0037] 以上这种可在线腐蚀监测的膨胀节型式,通过监测电极能够实时监测波纹管的腐蚀情况,解决了高温、高压、高腐蚀等苛刻环境下的膨胀节腐蚀状况不可预知问题,避免突发腐蚀失效事故给使用单位造成经济损失,能有效地提升在高温、高压、强腐蚀性工况下应用的膨胀节服役安全性和可靠性,在产品性能出现明显变化时,及时向使用单位发出预警,避免因突发性的腐蚀破坏造成整个装置管系紧急停车,减小使用单位经济损失。提升波纹管的长周期运行可靠性和功能价值,并及时指导使用单位根据腐蚀反馈结果,积极采取相应的解决措施,保障系统管网的长周期安全运行。

[0038] 实施例1

[0039] 如图2和2a所示,对于水平或倾斜安装的在线监测波纹管膨胀节,由于积液在下部堆积,因此,仅针对波纹管底部小于 180° 范围内的波谷部位进行监测。本实施例中的波纹管膨胀节包括筒节1和波纹管4,波纹管4位于筒节1的中间部位,波纹管4的轴向两端均与筒节1连接,在波纹管4与筒节1的连接处设置端部监测电极6,端部监测电极6通过端固定环2固

定在波纹管4的轴向端部外侧,在波纹管4的中间位置设置有中间监测电极7,中间监测电极7通过中间固定环3固定在波纹管4的中间轴向外侧。

[0040] 在端固定环2位于波纹管下部 $0\sim 180^\circ$ 的范围内设置多个螺纹孔,中间固定环3位于波纹管下部 $0\sim 180^\circ$ 的范围内也设置多个螺纹孔,多个螺纹孔的设置既能提高波纹管的承压能力,又能固定监测电极。优选的,螺纹孔的布置范围为波纹管下部 $0\sim 120^\circ$ 的范围。监测电极的一端通过螺纹方式与端固定环2或中间固定环3可靠固定,并以圆弧面的形式与波纹管4的波峰实现无缝贴合。

[0041] 监测电极的另一端通过耐高温的电极导线5与有关的数据采集、数据处理系统连接。波纹管实际运行服役中,通过实时采集和处理任一对端部监测电极6和中间监测电极7反馈出的电压信号差异,得出波纹管4不同部位的腐蚀状况。

[0042] 需要说明的是,本实施例中的波峰指波纹管水平放置状态下,向远离波纹管轴线方向凸出的部位。本实施例中的膨胀节为加强型。

[0043] 实施例2

[0044] 如图3和3a所示,对于垂直安装的在线监测波纹管膨胀节,重点对波纹管下端波易于积液的波谷部位进行监测。本实施例中的波纹管膨胀节包括筒节1、波纹管4和导流筒8,波纹管4位于筒节1的中间部位,波纹管4的轴向两端均与筒节1连接,在波纹管4下部与筒节1的连接处设置端部监测电极6,端部监测电极6通过端固定环2固定在波纹管4的轴向端部外侧,在波纹管4的中间靠近下部的位置设置有中间监测电极7,中间监测电极7通过中间固定环3固定在波纹管4的中间轴向外侧。

[0045] 在端固定环2和中间固定环3沿圆周均设置有多个螺纹孔,多个螺纹孔沿圆周均匀分布。监测电极的一端通过螺纹方式与端固定环2或中间固定环3可靠固定,并以圆弧面的形式与波纹管4的波谷实现无缝贴合;监测电极的另一端通过耐高温的电极导线5与有关的数据采集、数据处理系统连接。

[0046] 波纹管实际运行服役中,通过实时采集和处理任一对端部监测电极6和中间监测电极7反馈出的电压信号差异,得出波纹管4不同波谷区段的腐蚀状况。

[0047] 需要说明的是,本实施例中的波谷指波纹管垂直放置状态下,向波纹管轴线方向凹陷的部位。本实施例中的膨胀节为加强型。

[0048] 虽然本实用新型披露如上,但本实用新型并非限于此。任何本领域技术人员,在不脱离本实用新型的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本实用新型的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

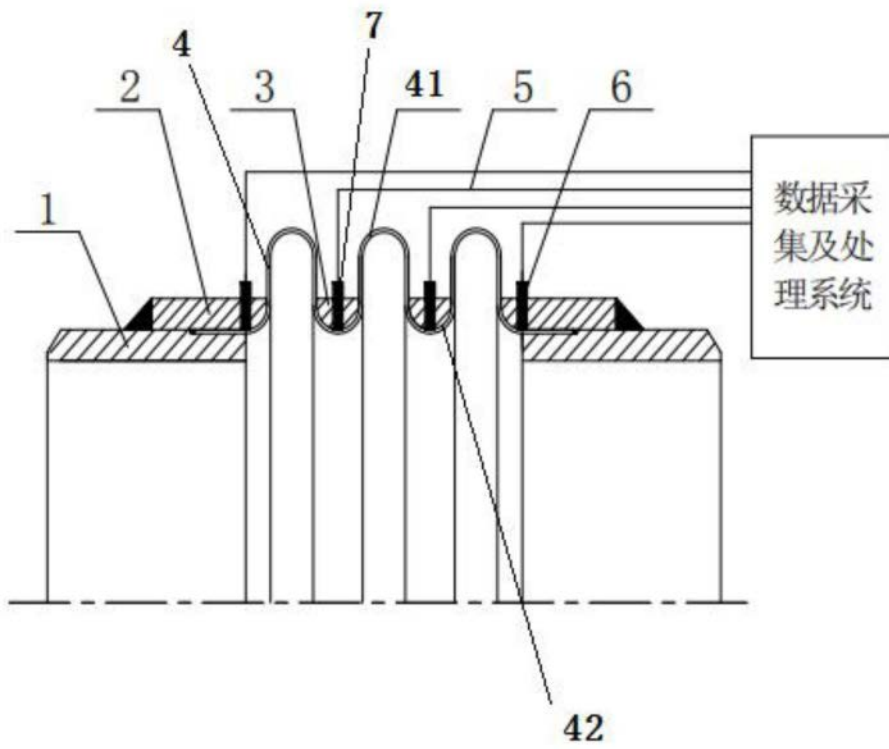


图1

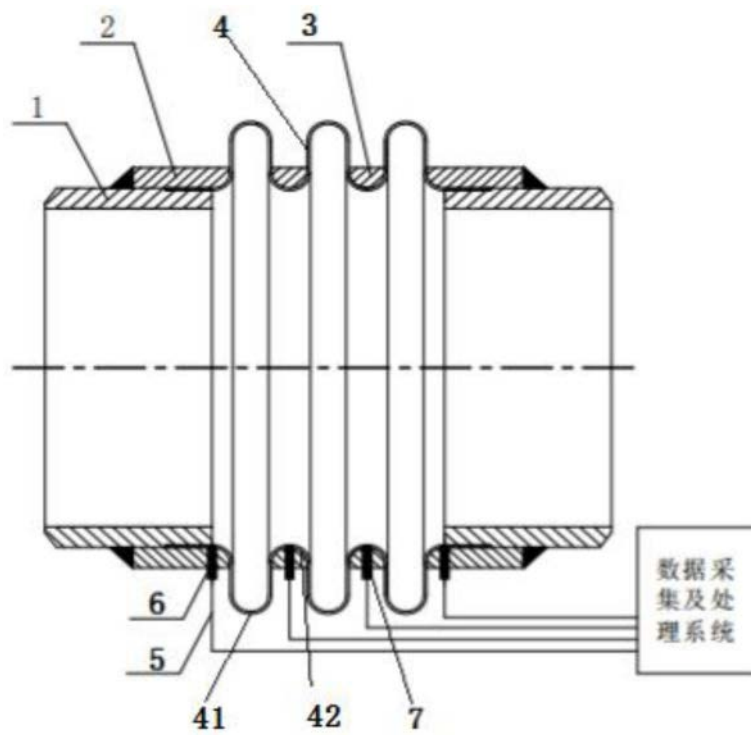


图2

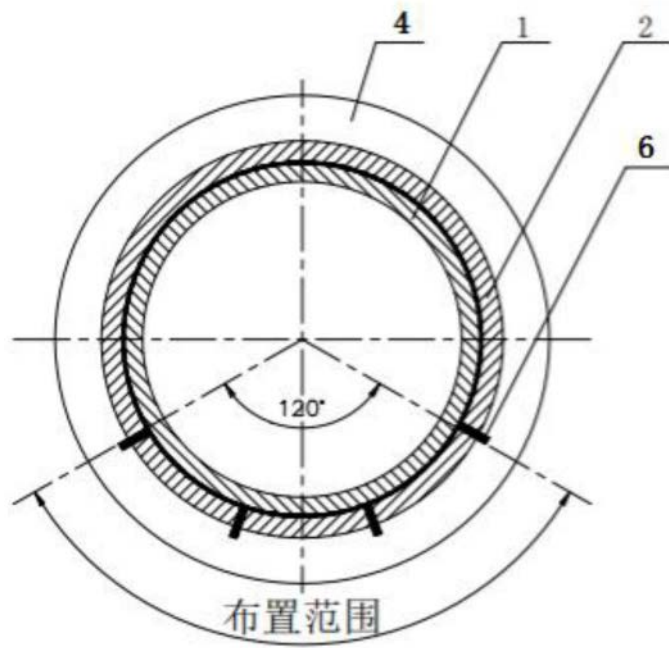


图2a

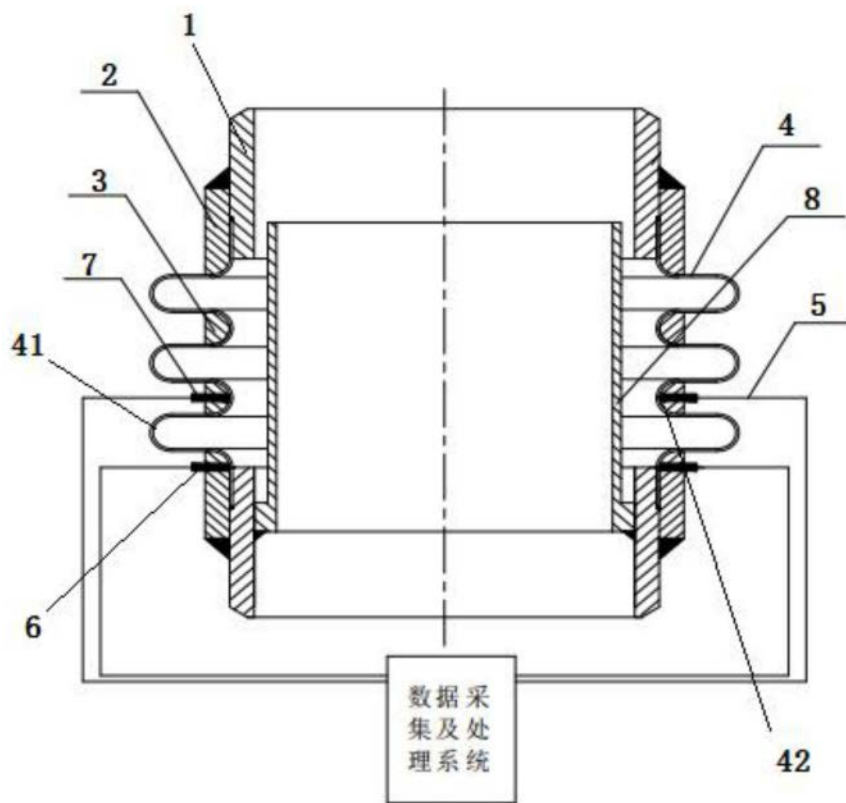


图3

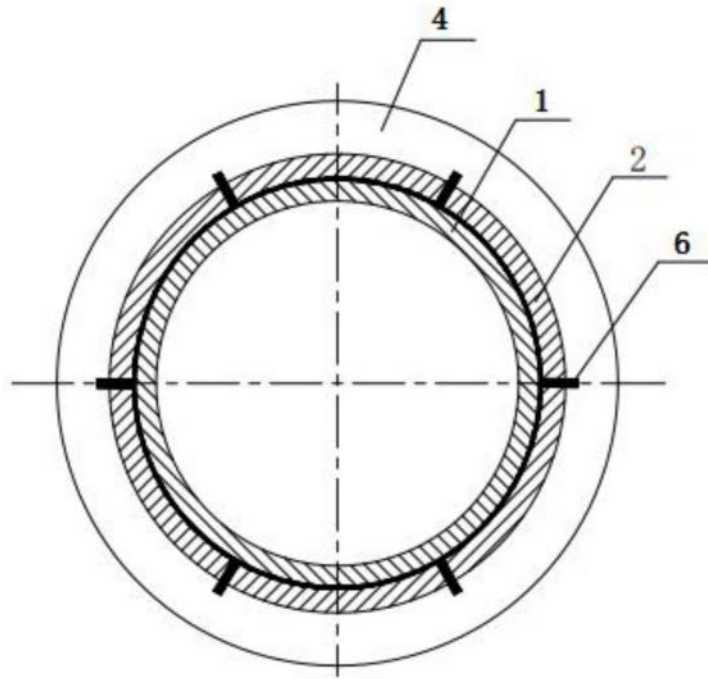


图3a