(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112378498 A
(43)申请公布日 2021.02.19

(21)申请号 202011118598.6

(22)申请日 2020.10.19

(71)申请人 姚宁
地址 264200 山东省威海市环翠区红旗街17号102号

(72)发明人 姚贤卿 迟军科 薛成钢 柴宏波 郜斌 吕泽锋 林夕庆 王晓东 姚宁 吕长达 陈方霞 付菲菲 任连涛 王俊河 赵宏志

(74)专利代理机构 威海科星专利事务所 37202
代理人 吴冬群

(51)Int.Cl.
G01F 25/00(2006.01)
G01F 1/32(2006.01)
G01F 15/00(2006.01)

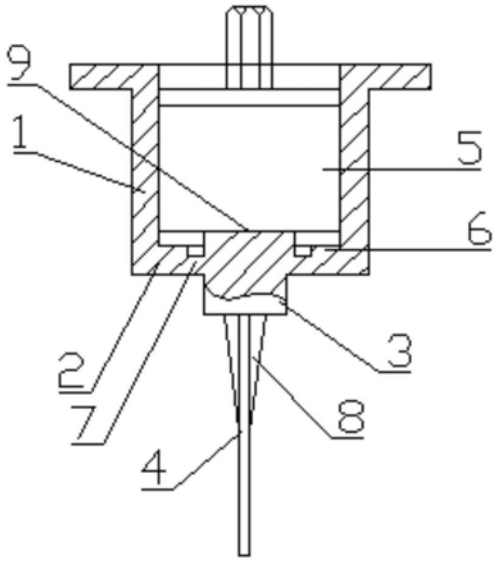
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置

(57)摘要

本发明涉及检测传感器测量装置技术领域，尤其是一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置。该种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置，包括测量腔体，测量腔体的下端部设置有感震片，感震片的下端设置有柱体，柱体的下端设置有减震信号振动机构，测量腔体的内部设置有检测传感器，感震片为上端面或/和下端面开设有环形槽及环形薄片，减震信号振动机构为减震信号振动薄片，减震信号振动薄片上设置有防震结构。本发明的一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置，既满足了灵敏度的要求又满足了抗压能力的要求，减少了检测传感器与感震片的接触面积，从而减少了震动干扰或信噪。



CN 112378498 A

1.一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置,其特征在于:包括测量腔体,所述测量腔体的下端部设置有感震片,感震片的下端设置有柱体,柱体的下端设置有减震信号振动机构,测量腔体的内部设置有检测传感器;其中:

所述感震片及感震片的上端面或/和下端面设置有环形槽及环形薄片,检测传感器设置在感震片的上端面;或者感震片的上端面设置的上端柱体,检测传感器设置在上端柱体的端面上;

所述减震信号振动机构为减震信号振动薄片或减震信号振动体。

2.根据权利要求1所述的一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置,其特征在于:抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置中至少减震信号振动机构为钛合金材质,或为铝合金材质,或为碳纤维材质,或为塑料材质。

3.根据权利要求1所述的一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置,其特征在于:所述感震片开设的环形槽底部的厚度即环形薄片为0.3-3mm。

4.根据权利要求1所述的一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置,其特征在于:所述环形槽的宽度为0.5-5mm。

5.根据权利要求1所述的一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置,其特征在于:所述减震信号振动薄片的厚度为0.05mm-1.5mm,减震信号振动薄片长度为5-30mm,宽度为5-30mm。

6.根据权利要求1所述的一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置,其特征在于:所述减震信号振动薄片上设置有防震结构,所述防震结构为减震筋骨。

7.根据权利要求1所述的一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置,其特征在于:所述减震信号振动机构为减震信号振动体;所述减震信号振动体为由下至上呈斜面延伸的下端薄上端厚的振动体结构。

8.根据权利要求1所述的一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置,其特征在于:所述减震信号振动体的长度为5-25mm,宽度为2-12mm,下端厚度为0.05-1.5mm。

抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置

技术领域

[0001] 本发明涉及检测传感器测量装置技术领域，尤其是一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置。

背景技术

[0002] 上世纪70年代第一台涡街流量计的诞生，轰动世界流量行业，美国专家预言不久的将来会取代已大量应用了上百年的节流装置。几十年来，各国科学家，流量行业科技人员，广大用户在科研、生产、应用中经历了不懈努力，相继出现了热敏电阻、压电晶体、差动电容、超声波等原理及器件制造的涡街流量计，由于其核心部件检测流量信号的涡街流量传感器(或称信号检测器、探头、传感头)，当其出现损坏和泄露等故障时，需要停流才能更换检修。但上述流量计大多不能实现在线不停流更换检修传感器。停流检修意味着生产线要停产，停产是现代化生产中的一个大忌，如石化厂停产一小时就可能损失上百万元，甚至更多，供热管网不仅影响生产，还将影响百姓的正常生活。另外涡街流量计普遍存在震动干扰的问题，小流量下限无法测量的问题，超高温无法测量的问题，提高性噪比是世界面临的难题。

[0003] 随着科技的发展，可在线更换的涡街流量计诞生。诞生目前在线可更换的涡街流量计或其他类型的涡街流量计还存在诸多结构设计的问题。

[0004] 例如专利号为中国CN01205954.4提供的不断流量下可更换涡街流量传感器的传感头和中国专利CN101979964B提供的可在线更换传感器的涡街流量计，均采用插接结构，其共同点是将装有检测元件的探头(或称传感器、传感头)的振动杆插接在另一个类似的金属振动杆(传力杆)或弹性体与支撑腔插接，另一个共同点都是采用长条形压电晶体检测元件。他们的缺点是生产制造复杂，加工和组装难度大，特别是其接插结构的接触点易产生振动噪声，影响旋涡作用力的传递，信号质量远不如单体探头结构，抗振动性能很差，因此信噪比较差，严重时无法正常工作，更难以测量小流量。

[0005] 再如中国专利CN103196498B提供的在线更换型感应式涡街流量计，其感震片易受震动干扰，探头的漩涡受力杆会产生自震和共震干扰，至使信号质量较差，信噪比较差。又因由于感震片设计存在问题；感震片面积大且厚度较厚，信号较弱，薄了抗压能力差且有爆炸风险，信噪比差等结构上存在多种缺陷，小流量测量困难，信噪比的好坏是直接影响流量计性能优劣的重要指标。这一问题急需得到解决。

[0006] 上述流量计的结构还存在以下通病：(1)容易将输送流量的管道的震动干扰传递到检测传感器(或探头)；(2)均采用信号震动杆或漩涡发生体，由于震动杆的力臂较长及体重较大，漩涡发生体质量较大，很容易造成自震干扰或共震干扰；(3)探头大多采用的是法兰安装结构，其与表体间采用密封垫，时有发生泄漏事故，更不能不停流在线更换传感器；(4)上述流量计的探头振动杆一般深入到管道表体内径内且在旋涡发生体的尾部之后，在一定流速下由于振动杆产生二次涡流，故这种结构会产生非线性失真，影响测量精度，是涡街流量计至今不可逾越的难题，精度是衡量一台流量计又一重要性能指标；(5)易受高流速

的冲击，在一定振荡频率下会使探头杆断裂。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置，克服前述现有技术的不足，既满足了灵敏度的要求又满足了抗压能力的要求，减少了压电陶瓷感应元件或由压电陶瓷感应元件组成的活动传感器即所述检测传感器与感震片的接触面积，从而减少了震动干扰或信噪，不仅抗震，而且防止自震，从而提高了信噪比，能够满足小流量、宽量程、超高温、超高压的流体测量要求，且测量精度高。

[0008] 本发明解决其技术问题所采取的技术方案是：

[0009] 一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置，包括测量腔体，测量腔体选用焊接型螺纹测量腔体，或选用法兰型螺纹测量腔体；所述测量腔体的下端部设置有感震片，感震片的下端设置有柱体，柱体的下端设置有减震信号振动机构，测量腔体的内部设置有检测传感器；其中：

[0010] 所述感震片为上端面或/和下端面开设有环形槽及环形薄片，检测传感器通过封装或紧固件压紧的形式设置在感震片的上端面；或者减震片的上端面设置有一段上端柱体，检测传感器通过封装或紧固件压紧的形式设置在上端柱体的端面上，减震信号振动机构受力于旋涡作用力，并将漩涡作用力转换成应力，柱体将应力通过感震片或环形薄片传递到检测传感器，如果环形槽开设在感震片的上端面则在上端形成一个上端柱体，上端柱体将感震片下端的柱体的应力传递给检测传感器，环形槽开设在感震片的上端的优势在于感震片其他面不与检测传感器接触，这样提高了灵敏度并提高了包括震动在内的抗干扰能力，故环形槽开设在感震片的上端面的环形槽及环形薄片的性能要优于环形槽开设在感震片的下端面的性能，感震片开设环形槽时的性能优于不开设环形槽时的性能；

[0011] 所述减震信号振动机构或为减震信号振动薄片或为减震信号振动体；减震信号振动薄片上设置有防震结构；减震信号振动薄片增加受力面积，提高信号灵敏度，防止自震或共震对检测造成的干扰；

[0012] 抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置在使用时，旋涡产生的作用力作用在减震信号振动机构的一侧，由于减震信号振动机构与柱体连接成一体；而柱体又与感震片结合成整体，其结合部位构成作用力弯距区域，将升力传递到感震片的环形槽的槽底的环形薄片，因检测传感器压装或封装在测量腔体中的感震片上，检测传感器在相应弯距区域接受到的应力使压电陶瓷元件产生压电电荷效应即流量信号传递到智能放大器表头上，显示瞬时流量和累积流量等参数，并输出标准信号。

[0013] 进一步的，抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置中至少减震信号振动机构采用轻型金属材料制成，或采用非金属材质制成，更进一步的，抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置中至少减震信号振动机构为钛合金材质，或为铝合金材质，或为碳纤维材质，或为PPS塑料、PPR塑料、PPC塑料材质。

[0014] 进一步的，所述环形薄片的厚度为0.2-3mm；所述减震片设置的环形槽的宽度为0.3-5mm，在此范围内感震片灵敏度和抗干扰能力佳。

[0015] 进一步的，所述防震结构为减震筋骨。

[0016] 进一步的，所述减震信号振动薄片的厚度为0.05mm-1.5mm，减震信号振动薄片长

度为10-35mm，宽度为5-30mm。本发明的技术方案中，减震信号振动机构信噪比好，体积小，重量轻，力距短。传统涡街流量计的传感器(简称探头)的震动杆为了获得较大受力(即较强信号)只有加长震动杆的长度，加大杠杆作用，但这样会加剧震动杆的自身的共震干扰和外部震动干扰，另外传统震动杆直径较粗较长较厚故自身质量大，也是造成上述干扰的另一个原因，干扰严重时无法正常工作。本发明的，减震信号振动机构设计时从如下几个方面考虑：(1)要薄要短以减轻其重量减少噪声，其厚度是传统震动杆的几十分之一，长度是传统震动杆的几分之一；(2)材料采用轻型耐腐蚀抗高温材料如钛合金或采用非金属材质如PPS塑料材料进一步降低噪声，为了减震和自震在减震信号振动薄片上设计有减震和防止自震的筋骨结构；(3)减震信号振动薄片要宽以增加受力面积，宽度是传统震动杆的数倍，提高了信号灵敏度。

[0017] 本发明的技术方案中，为了获得更好信噪比，感震片设计既要提高抗压能力又要提高灵敏度还要减少噪声和震动干扰。感震片设计成片底开设环形槽或/和片顶开设环形槽的结构，环形槽的内径与柱体直径一致，形成作用力弯距区域。环形槽的底部即环形薄片的厚度越薄其灵敏度越高，然而厚度越薄抗压能力越差，这是一对矛盾，早期产品检测传感器面积大体积大因此感震片的面积也大厚度也厚其灵敏度较差。工业管道其介质流动压力很大；从几MPa到几十Mpa，这就意味着薄片存在安全爆炸的风险，因此本发明设计了克服以前无环形槽的缺陷，既满足了灵敏度的要求又满足了抗压能力的要求。另外感震片上端面开设环形槽时环形槽的内部形成柱体，柱体上端面形成小平台，减少了检测传感器与感震片的接触面积，从而减少了震动干扰或信噪。

[0018] 进一步的，所述减震信号振动机构为减震信号振动体；所述减震信号振动体为由下至上呈斜面延伸的下端薄上端厚的振动体结构。

[0019] 进一步的，减震信号振动体的长度为5-25mm，宽度为2-12mm，下端厚度为0.05-1.5mm。

[0020] 本发明的有益效果是：与现有技术相比，本发明的一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置具有以下优点：结构设计合理，减震信号振动机构信噪比好，体积小，重量轻，力距短；既满足了灵敏度的要求又满足了抗压能力的要求；感震片上端面开设环形槽时环形槽的内部形成柱体，柱体上端面形成小平台，减少了检测传感器与感震片的接触面积，从而减少了震动干扰或信噪；能够满足小流量、宽量程、超高温、超高压的流体测量要求，且测量精度高。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例1的结构示意主视图(局部剖切)；

[0022] 图2为本发明实施例1的结构示意侧视图；

[0023] 图3为本发明实施例2的结构示意主视图(局部剖切)；

[0024] 其中，1测量腔体、2感震片、3柱体、4减震信号振动机构、5检测传感器、6环形槽、7环形薄片、8减震筋骨、9上端柱体。

具体实施方式

[0025] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例

中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0026] 实施例1

[0027] 如图1和图2所示实施例中，一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置，包括测量腔体1，测量腔体1选用焊接型螺纹测量腔体，或选用法兰型螺纹测量腔体；所述测量腔体1的下端部设置有感震片2，感震片2的下端设置有柱体3，柱体3的下端设置有减震信号振动机构4，测量腔体1的内部设置有检测传感器5，所述感震片2为下端面开设有环形槽6及环形薄片7，检测传感器5通过封装或紧固件压紧的形式设置在感震片2的上端面。

[0028] 本实施例中，抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置采用钛合金材料制成。

[0029] 本实施例中，所述环形薄片的厚度为0.2-2.5mm；所述感震片设置的环形槽的宽度为0.3-3mm。

[0030] 本实施例中，所述减震信号振动机构4为减震信号振动薄片，所述减震信号振动薄片上设置有防震结构，所述防震结构为减震筋骨8。

[0031] 本实施例中，所述减震信号振动薄片的厚度为0.1-1.5mm，减震信号振动薄片长度为10-20mm，宽度为5-20mm。

[0032] 实施例1中的一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置，其下限气体流速为1.2m/s左右。抗震效果1.0g-2.0g。

[0033] 实施例2

[0034] 如图3所示实施例中，一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置，包括测量腔体1，测量腔体1选用焊接型螺纹测量腔体，或选用法兰型螺纹测量腔体；所述测量腔体1的下端部设置有感震片2，感震片2的下端设置有柱体3，柱体3的下端设置有减震信号振动机构4，测量腔体1的内部设置有检测传感器5，所述感震片2为上端面开设有环形槽6及环形薄片7，感震片2的上端设置有上端柱体9，检测传感器5通过封装或紧固件压紧的形式设置在上端柱体9的端面上。

[0035] 本实施例中，抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置采用PPS塑料材料制成。

[0036] 本实施例中，所述环形薄片的厚度为0.2-2.5mm；所述感震片设置的环形槽的宽度为0.3-3mm。

[0037] 本实施例中，所述减震信号振动机构4为减震信号振动薄片；所述减震信号振动薄片上设置有防震结构；所述防震结构为减震筋骨8。

[0038] 本实施例中，所述减震信号振动薄片的厚度为0.1-1.5mm，减震信号振动薄片长度为10-20mm，宽度为5-20mm。

[0039] 实施例2中的一种抗震型高灵敏度感应检测传感器测量装置，其下限气体流量可达0.75m/s左右，抗震效果1.5-2.5g。

[0040] 上述具体实施方式仅是本发明的具体个案，本发明的专利保护范围包括但不限于上述具体实施方式的产品形态和式样，任何符合本发明权利要求书且任何所属技术领域的普通技术人员对其所做的适当变化或修饰，皆应落入本发明的专利保护范围。

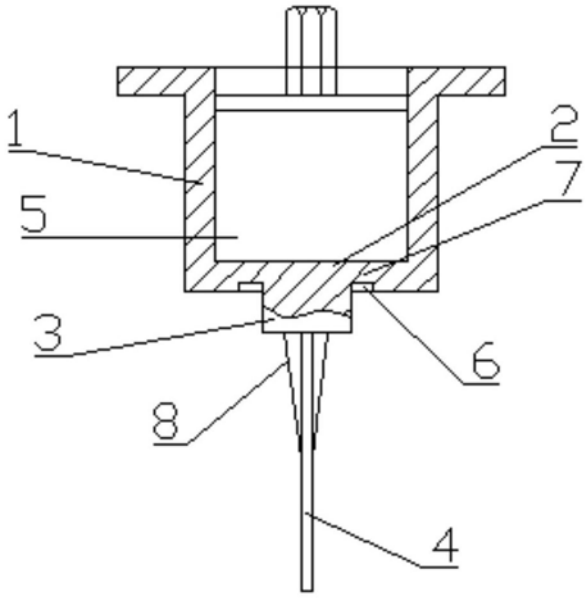


图1

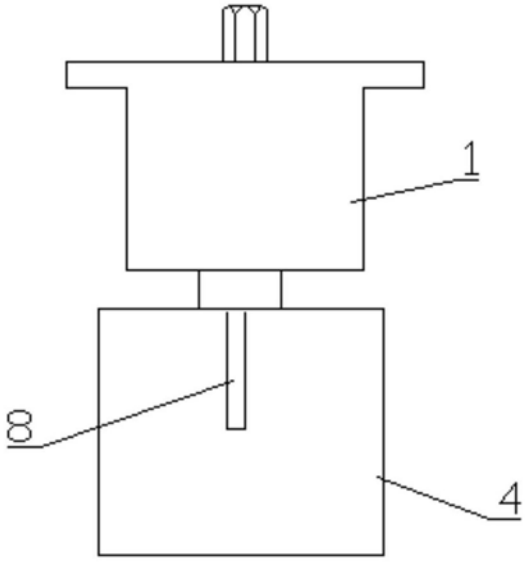


图2

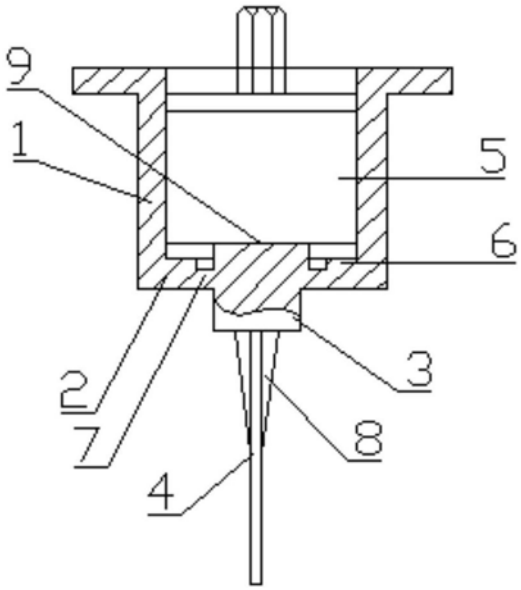


图3