(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218566760 U
(45)授权公告日 2023.03.03

(21)申请号 202222979113.3

(22)申请日 2022.11.09

(73)专利权人 武汉中航传感技术有限责任公司
地址 430206 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道999号

(72)发明人 任重 张博

(74)专利代理机构 武汉天领众智专利代理事务所(普通合伙) 42300
专利代理师 杨建军

(51)Int.Cl.
G01L 9/06(2006.01)
G01L 19/04(2006.01)
G01L 19/06(2006.01)

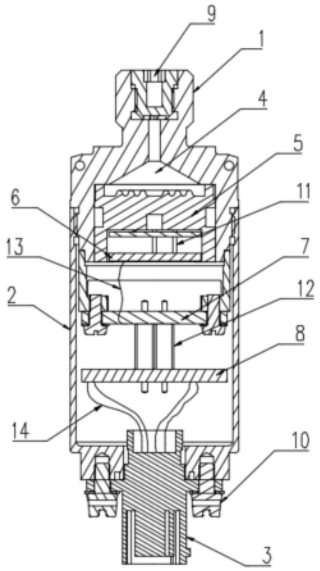
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种高性能压阻式压力传感器

(57)摘要

本实用新型提出了一种高性能压阻式压力传感器,包括依次连接的接管嘴、壳体和接插头;所述接管嘴内部设有芯体感压腔和感压芯体,所述感压芯体安装在芯体感压腔内;所述壳体内部安装有第一滤波板、信号调理板和第二滤波板;所述第一滤波板与感压芯体的引脚电连接,所述信号调理板与第二滤波板使用插针连接器连接,所述第二滤波板与接插头通过导线连接。本实用新型通过第一滤波板对感压芯体输出的电压信号进行滤波,并通过信号调理板对滤波后的电压信号进行放大和温度补偿,提高了传感器输出精度;通过设置第二滤波板对接插头输入的电源进行滤波,防止电源信号对传感器的正常工作产生干扰,进一步提升了传感器的输出精度和长期稳定性。



CN 218566760 U

1.一种高性能压阻式压力传感器,其特征在于,包括依次连接的接管嘴(1)、壳体(2)和接插头(3);所述接管嘴(1)内部设有芯体感压腔(4)和感压芯体(5),所述感压芯体(5)安装在芯体感压腔(4)内;所述壳体(2)内部安装有第一滤波板(6)、信号调理板(7)和第二滤波板(8),所述信号调理板(7)分别与第一滤波板(6)、第二滤波板(8)、感压芯体(5)电连接;所述第一滤波板(6)与感压芯体(5)的引脚(11)电连接,所述信号调理板(7)与第二滤波板(8)使用插针连接器(12)电连接,所述信号调理板(7)与第一滤波板(6)通过软排线(13)电连接,所述第二滤波板(8)与接插头(3)使用导线(14)电连接。

2.如权利要求1所述的一种高性能压阻式压力传感器,其特征在于,所述接管嘴(1)一端安装有多孔缓冲螺钉(9),另一端与壳体(2)密封连接;所述多孔缓冲螺钉(9)的引流孔与芯体感压腔(4)连通。

3.如权利要求1所述的一种高性能压阻式压力传感器,其特征在于,所述信号调理板(7)上集成有依次电连接的信号放大单元、ADC采样单元、微控制单元、DAC转换单元和V/I转换单元,所述信号放大单元的输入端与第一滤波板(6)的输出端连接,所述V/I转换单元的输出端与接插头(3)的电缆连接;所述第二滤波板(8)的输入与接插头(3)的电缆连接,输出与微控制单元连接。

4.如权利要求1所述的一种高性能压阻式压力传感器,其特征在于,所述接管嘴(1)、壳体(2)、接插头(3)均采用电磁屏蔽材料制成,所述感压芯体(5)与壳体(2)各接缝处均焊接处理。

5.如权利要求1所述的一种高性能压阻式压力传感器,其特征在于,所述接插头(3)与壳体(2)通过紧固螺钉(10)可拆卸连接。

一种高性能压阻式压力传感器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及传感器技术领域，尤其涉及一种高性能压阻式压力传感器。

背景技术

[0002] 压阻式压力传感器在军事和航空航天领域应用广泛，许多应用场合对传感器的可靠性和温度误差都有严格的要求。如在管道压力测量应用中，一旦传感器失效导致被测气体或者液体泄露，不仅会使测量任务失败，严重的情况甚至会造成人员伤亡。压阻式传感器与其他同类传感器相比，没有一般机械传动结构，所以完全消除了摩擦误差，也能消除一般传感器中金属膜片因蠕变、迟滞产生的误差，大大提高了传感器的精度，而且耐震性、耐腐蚀性、抗干扰能力、稳定性以及可靠性好，广泛地应用在航天、航空、航海等各个领域。

[0003] 压阻式压力传感器的误差主要来源于环境温度和电磁干扰的影响，对于温度影响产生的误差，一般通过温度补偿技术来消除，对于电磁干扰的误差，一般采用电磁屏蔽技术来消除，而电磁屏蔽技术只能屏蔽传感器外部信号的干扰，对于传感器内部信号的干扰无法有效消除，从而导致传感器精度较低；随着国民经济的发展，诸如航空航天、武器装备等领域对压阻式压力传感器的精度与可靠性提出了越来越高的要求，传统的压阻式压力传感器的精度已经不能满足需求。

发明内容

[0004] 本实用新型提出一种高性能压阻式压力传感器，解决了现有技术中压阻式压力传感器仅通过电磁屏蔽来消除信号干扰导致检测精度低的问题。

[0005] 本实用新型的技术方案是这样实现的：

[0006] 一种高性能压阻式压力传感器，包括依次连接的接管嘴、壳体和接插头；所述接管嘴内部设有芯体感压腔和感压芯体，所述感压芯体安装在芯体感压腔内；所述壳体内部安装有第一滤波板、信号调理板和第二滤波板，所述信号调理板分别与第一滤波板、第二滤波板、感压芯体电连接；所述第一滤波板与感压芯体的引脚电连接，所述信号调理板与第二滤波板使用插针连接器电连接，所述信号调理板与第一滤波板通过PFC软排线电连接，所述第二滤波板与接插头使用导线电连接。

[0007] 本实用新型通过设置第一滤波板对感压芯体输出的电压信号进行滤波，并通过信号调理板对滤波后的电压信号进行放大和温度补偿，并根据应用场景输出满足标准的电压信号或电流信号，提高了传感器输出数据的精确性；通过设置第二滤波板对接插头输入的电源进行滤波，防止电源信号对传感器输出信号产生干扰，进一步提升了传感器检测数据的准确性；所述第二滤波板还起到防电源反接、抗浪涌和静电防护作用。

[0008] 作为本实用新型优选的方案，所述接管嘴一端安装有多孔缓冲螺钉，另一端与壳体密封连接；所述多孔缓冲螺钉的引流孔与芯体感压腔连通；通过设置多孔缓冲螺钉将介质引入芯体感压腔，可以减小介质的冲击能量；此外，芯体感压腔设计可使介质充分混合均匀后作用于感压芯体表面，使压力测量更加平稳、精确。

[0009] 作为本实用新型优选的方案，所述信号调理板上集成有依次电连接的信号放大单元、ADC采样单元、微控制单元、DAC转换单元和V/I转换单元，所述信号放大单元的输入端与第一滤波板的输出端连接，所述V/I转换单元的输出端与接插头的电缆连接；所述第二滤波板的输入与接插头的电缆连接，输出与微控制单元连接；

[0010] 所述信号放大单元用于对第一滤波板输出的电压信号进行放大，所述ADC采样单元用于将放大后的电压信号(模拟信号)转换为数字信号，所述微控制单元用于对所述数字信号进行处理(温度补偿)，所述DAC转换单元用于将温度补偿后的数字信号转换为模拟信号，所述V/I转换单元用于根据需求输出模拟电压信号或模拟电流信号，并通过接插头的电缆传输给监控终端。

[0011] 作为本实用新型优选的方案，所述接管嘴、壳体、接插头均采用电磁屏蔽材料制成，增强了传感器的电磁屏蔽效果，确保传感器能在恶劣的环境下稳定工作；所述感压芯体与壳体各接缝处均焊接处理，结构稳定，且屏蔽性、密封性好。

[0012] 作为本实用新型优选的方案，所述接插头与壳体通过紧固螺钉可拆卸连接，便于电缆的安装以及对传感器进行检修。

[0013] 有益效果

[0014] 与现有技术相比较，本实用新型的有益效果在于：

[0015] (1)本实用新型通过设置第一滤波板对感压芯体输出的电压信号进行滤波，并通过信号调理板对滤波后的电压信号进行放大和温度补偿，并根据应用场景输出满足标准的电压信号或电流信号，提高了传感器输出数据的精确性；通过设置第二滤波板对接插头输入的电源进行滤波，防止电源信号对传感器输出信号产生干扰，进一步提升了传感器检测数据的准确性；

[0016] (2)通过设置多孔缓冲螺钉将介质引入芯体感压腔，可以减小介质的冲击能量；此外，芯体感压腔设计可使介质充分混合均匀后作用于感压芯体表面，使压力测量更加平稳、精确。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本实用新型一种高性能压阻式压力传感器的内部结构示意图；

[0019] 图2为本实用新型一种高性能压阻式压力传感器的外部结构示意图；

[0020] 图3为本实用新型一种高性能压阻式压力传感器的电连接结构示意框图；

[0021] 图中：1、接管嘴；2、壳体；3、接插头；4、芯体感压腔；5、感压芯体；6、第一滤波板；7、信号调理板；8、第二滤波板；9、多孔缓冲螺钉；10、紧固螺钉；11、引脚；12、插针连接器；13、软排线；14、导线。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本实用新型实施例对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述，

显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 参照图1、2所示,本实施例提供了一种高性能压阻式压力传感器,包括依次连接的接管嘴1、壳体2和接插头3;所述接管嘴1内部设有芯体感压腔4和感压芯体5,所述感压芯体5安装在芯体感压腔4内;所述壳体2内部安装有第一滤波板6、信号调理板7和第二滤波板8(均通过螺钉固定安装),所述信号调理板7分别与第一滤波板6、第二滤波板8、感压芯体5电连接;所述第一滤波板6与感压芯体5的引脚11电连接,所述信号调理板7与第二滤波板8使用插针连接器12电连接,所述信号调理板7与第一滤波板6通过PFC软排线13电连接,所述第二滤波板8与接插头3使用软导线14电连接。

[0024] 本实施例通过设置第一滤波板6对感压芯体5输出的电压信号进行滤波,并通过信号调理板7对滤波后的电压信号进行放大和温度补偿,并根据应用场景输出满足标准的电压信号或电流信号,提高了传感器输出数据的精确性;通过设置第二滤波板8对接插头3输入的电源进行滤波,防止电源信号对传感器输出信号产生干扰,进一步提升了传感器检测数据的准确性;所述第二滤波板8还起到防电源反接和静电防护作用。

[0025] 作为本实施例优选的方案,所述接管嘴1一端安装有多孔缓冲螺钉9,另一端与壳体2通过激光焊接密封;所述多孔缓冲螺钉9的引流孔与芯体感压腔4连通;通过设置多孔缓冲螺钉9将介质引入芯体感压腔4,可以减小介质的冲击能量;此外,芯体感压腔4设计可使介质充分混合均匀后作用于感压芯体5表面,使压力测量更加平稳、精确。

[0026] 如图3所示,作为本实施例优选的方案,所述信号调理板7上集成有依次电连接的信号放大单元、ADC采样单元、微控制单元、DAC转换单元和V/I转换单元,所述信号放大单元的输入端与第一滤波板6的输出端连接,所述V/I转换单元的输出端与接插头3的电缆连接;所述第二滤波板8的输入与接插头3的电缆连接,输出与微控制单元连接;

[0027] 所述信号放大单元用于对第一滤波板6输出的电压信号进行放大,所述ADC采样单元用于将放大后的电压信号(模拟信号)转换为数字信号,所述微控制单元用于对所述数字信号进行处理(温度补偿),所述DAC转换单元用于将温度补偿后的数字信号转换为模拟信号,所述V/I转换单元用于根据需求输出模拟电压信号(0.5～4.5V)或模拟电流信号(4～20mA),并通过接插头3的电缆传输给监控终端;本实施例中的V/I转换单元使用内置运放,配置外部电阻、电容和三极管实现电压信号与两线制电流信号的转换,零点电压对应4mA电流输出,满量程输出对应20mA电流输出;所述信号调理板7上集成了电压、电流型输出的相关焊盘,需要何种输出可直接在电路板上焊接,无需重新设计、更换电路板。

[0028] 本实施例的感压芯体5是基于硅压阻原理实现压力测量的,其核心元件是硅压阻芯片;硅压阻芯片将感受到的介质压力转换成mV级电压信号。而硅压阻芯片的输出一般为几十到几百毫伏,不能满足产品的应用需要;同时,硅材料对温度较为敏感,扩散硅电阻的阻值会随温度的变化而变化,在宽温区测量时,温度对压力测量的影响较大,因此,本实施例通过信号放大单元对感压芯体5输出的mV级电压信号进行放大,以满足产品的应用需求;并通过微控制单元对放大后的电压信号进行温度补偿处理,消除环境温度对感压芯体5检测数据产生的影响,从而提高传感器检测数据的准确性。

[0029] 作为本实施例优选的方案,所述接管嘴1、壳体2、接插头3均采用电磁屏蔽材料(屏

蔽性能好的金属材料)制成,增强了传感器的电磁屏蔽效果,确保传感器能在恶劣的环境下稳定工作。所述感压芯体与壳体各接缝处均焊接处理,结构稳定,且屏蔽性、密封性好。

[0030] 作为本实施例优选的方案,所述接插头3与壳体2通过紧固螺钉10可拆卸连接,便于电缆的安装以及对传感器进行检修。

[0031] 本实施例传感器的工作原理如下:

[0032] 通过接插头3连接的电缆引入外部电源,外部电源经第二滤波板8滤波后给信号调理板7、第一滤波板6及感压芯体5供电;接管嘴1连接介质管道引入流体介质,流体介质经多孔缓冲螺钉9的引流孔流入芯体感压腔4并作用于感压芯体5,感压芯体5输出的电压信号经第一滤波板6滤波后传入信号调理板7,经过信号调理板7的放大、温度补偿后输出标准的电压或电流信号,再通过接插头3的电缆传输到监控终端。

[0033] 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。

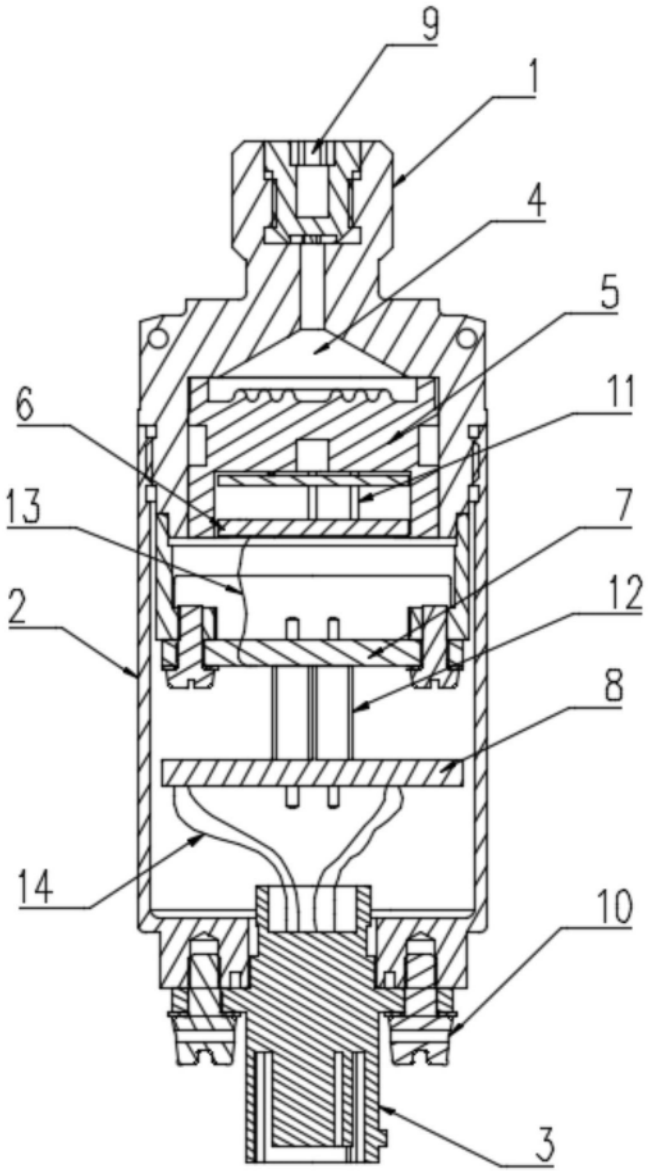


图1

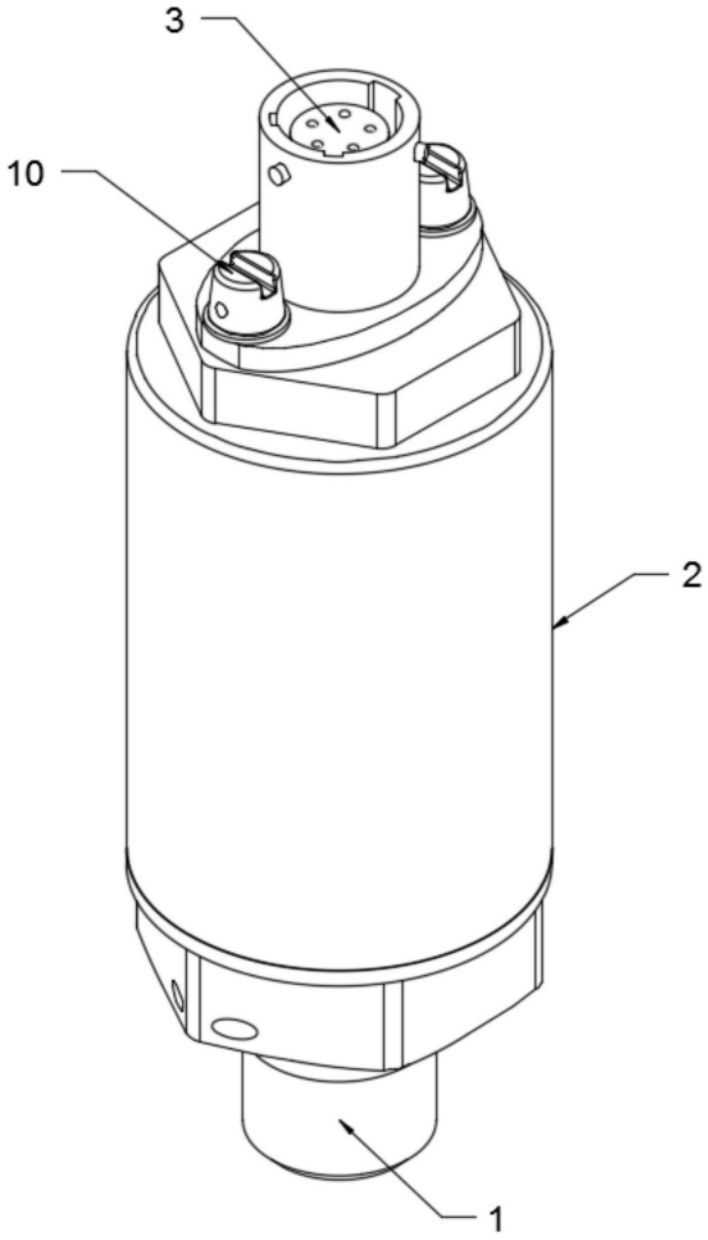


图2

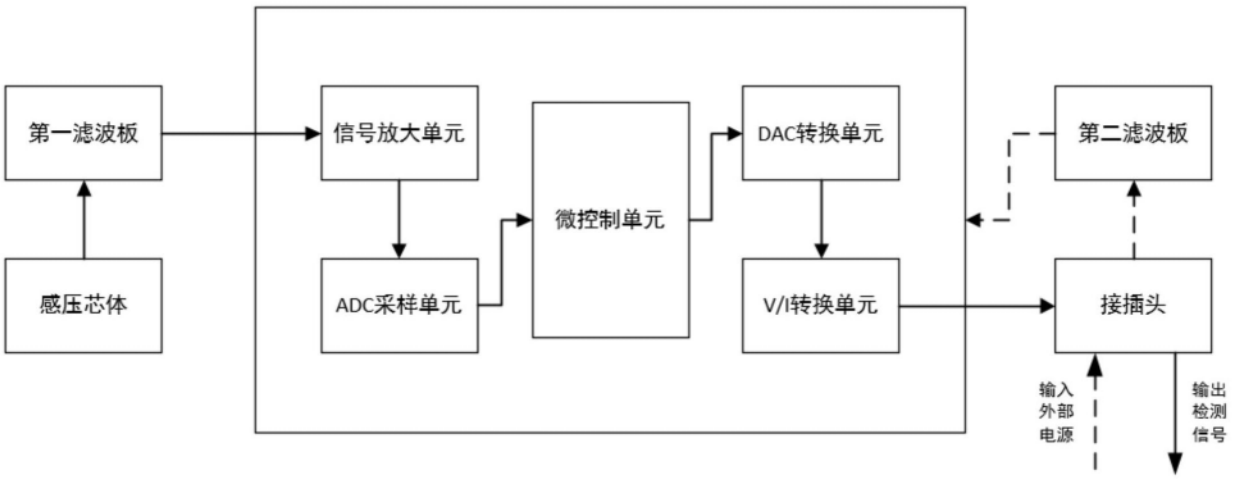

第一滤波板
信号放大单元
微控制单元
DAC转换单元
第二滤波板
感压芯体
ADC采样单元
V/I转换单元
接插头
输入
外部
电源
输出
检测
信号

图3