



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206146572 U

(45)授权公告日 2017.05.03

(21)申请号 201621068031.1

(22)申请日 2016.09.21

(73)专利权人 河南三方元泰检测技术有限公司

地址 450000 河南省郑州市经济技术开发区  
第一大街与经南三路交叉口凯通产  
业园2号楼201号

(72)发明人 秦学磊 石林 陈志永 郭海敏

(74)专利代理机构 郑州知己知识产权代理有限  
公司 41132

代理人 季发军

(51)Int.Cl.

G01L 1/18(2006.01)

G01L 9/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

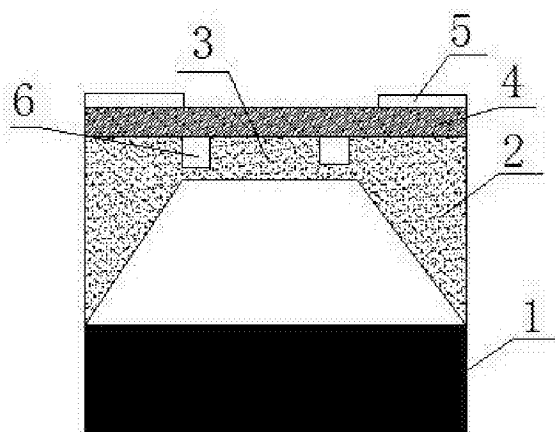
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种高灵敏度集成压力传感器

(57)摘要

本实用新型公开了一种高灵敏度集成压力传感器,其特征在于:包括外壳、芯体和调理电路,所述外壳为密封结构,其内设置有芯体和调理电路;所述芯体包括由至少两个的压力传感器组成的压力传感器阵列;所述压力传感器包括基底、硅衬层、弹性膜片、二氧化硅保护层和金属层;所述硅衬层为E形硅,所述基底为矩形硅,基底和硅衬层为连体结构,基底与硅衬层之间为梯形空腔;所述硅衬层的中间部位设置有弹性膜片,弹性膜片上掺杂形成压敏电阻,压敏电阻上端设有二氧化硅保护层;所述二氧化硅保护层上表面两端分别设置有金属层。本实用新型提供的压力传感器对现有压力传感器的结构进行优化,具有很高的集成度和良好的线性度,灵敏度高。



1. 一种高灵敏度集成压力传感器,其特征在于:包括外壳、芯体和调理电路,所述外壳为密封结构,其内设置有芯体和调理电路;所述芯体包括由至少两个的压力传感器组成的压力传感器阵列;所述压力传感器包括基底、硅衬层、弹性膜片、二氧化硅保护层和金属层;所述硅衬层为E形硅,所述基底为矩形硅,基底和硅衬层为连体结构,基底与硅衬层之间为梯形空腔;所述硅衬层的中间部位设置有弹性膜片,弹性膜片上掺杂形成压敏电阻,压敏电阻上端设有二氧化硅保护层;所述二氧化硅保护层上表面两端分别设置有金属层。

2. 如权利要求1所述的高灵敏度集成压力传感器,其特征在于:所述弹性膜片为中间回形岛结构,膜片四个边上分别连接有压敏电阻,所述压敏电阻为U形压敏电阻。

3. 如权利要求2所述的高灵敏度集成压力传感器,其特征在于:所述弹性膜片的边长为2000um,所述压敏电阻的长度为150um,压敏电阻的宽度为20um。

4. 如权利要求1所述的高灵敏度集成压力传感器,其特征在于:所述压力传感器阵列为Y形三通结构,两个传感器同方向固定在一个传感器的引压接口上。

5. 如权利要求1所述的高灵敏度集成压力传感器,其特征在于:所述调理电路固定在传感器的侧面。

6. 如权利要求1所述的高灵敏度集成压力传感器,其特征在于:所述调理电路包括三端可调正稳压器集成电路LM117、仪表放大器AD620和外围电路;所述AD620连接传感器电桥,并通过电容与LM117连接;所述LM117为传感器和AD620提供电源。

## 一种高灵敏度集成压力传感器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种压力传感器,特别是一种高灵敏度集成压力传感器。

### 背景技术

[0002] 压力传感器是工业实践中最为常用的一种传感器,其广泛应用于各种工业自控环境,涉及水利水电、铁路交通、智能建筑、生产自控、航空航天、军工、石化、油井、电力、船舶、机床、管道等众多行业。目前的压力传感器的灵敏度普遍偏低、线性度较差。改善传感器的方法除了采用高应变系数材料作为敏感元件外,还可以对敏感元件的结构尺寸、电阻的位置和尺寸进行优化。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的发明目的在于:针对上述存在的问题,提供一种采用E形硅衬层,使用中间回形岛结构的弹性膜片,且采用U形压敏电阻,对压力传感器进行优化,同时设有调理电路的具有良好线性度的集成压力传感器。

[0004] 本实用新型采用的技术方案如下:本实用新型一种高灵敏度集成压力传感器,包括外壳、芯体和调理电路,所述外壳为密封结构,其内设置有芯体和调理电路;所述芯体包括由至少两个的压力传感器组成的压力传感器阵列;所述压力传感器包括基底、硅衬层、弹性膜片、二氧化硅保护层和金属层;所述硅衬层为E形硅,所述基底为矩形硅,基底和硅衬层为连体结构,基底与硅衬层之间为梯形空腔;所述硅衬层的中间部位设置有弹性膜片,弹性膜片上掺杂形成压敏电阻,压敏电阻上端设有二氧化硅保护层;所述二氧化硅保护层上表面两端分别设置有金属层。

[0005] 本实用新型一种高灵敏度集成压力传感器,所述弹性膜片为中间回形岛结构,膜片四个边上分别连接有压敏电阻,所述压敏电阻为U形压敏电阻。

[0006] 以上结构中,U形压敏电阻是基于长条形电阻不改变阻值的情况下缩短电阻的长度,使电阻处在应力集中的区域,获得较高的灵敏度,为了减小拐弯处的负压阻效应,在拐弯处注入浓硼重掺杂以降低压阻系数。中间回形岛结构的弹性膜片受力分布集中,同时减小中心扰度,具有很好的线性度。

[0007] 本实用新型一种高灵敏度集成压力传感器,所述弹性膜片的边长为2000um,所述压敏电阻的长度为150um,压敏电阻的宽度为20um。

[0008] 本实用新型一种高灵敏度集成压力传感器,所述压力传感器阵列为Y形三通结构,两个传感器同方向固定在一个传感器的引压接口上。

[0009] 以上Y形三通结构将两个传感器同方向固定在一个传感器的引压接口上,节约了空间,使得多个压力传感器可以集成在芯体上。

[0010] 本实用新型一种高灵敏度集成压力传感器,所述压力传感器的制作方法为:在晶圆背面各向异性刻蚀形成空腔,刻蚀后的硅晶圆为硅衬层;在硅衬层的中部掺杂形成压敏电阻;在硅衬层的正面上沉积二氧化硅保护层;在二氧化硅保护层的两端分别溅射金属

层后经剥离形成金属互连线;将硅衬层与基底硅进行键合封装。

[0011] 压力传感器中常用的是硅和玻璃的键合,由于硅和玻璃材料的膨胀系数不同,在键合过程中不可避免地会产生残余应力,而压力传感器对于残余应力十分敏感,采用硅-硅的键合形成全硅结构,能够解决残余应力的问题,提高传感器的性能指标。

[0012] 本实用新型一种高灵敏度集成压力传感器,所述调理电路固定在传感器的侧面。

[0013] 以上结构将调理电路固定在传感器的侧面,而不是像其它压力传感器调理电路板设置在敏感芯体的正上方,固定在侧面可以减小单个传感器的高度,为通信电路板让出安装空间。

[0014] 本实用新型一种高灵敏度集成压力传感器,所述调理电路包括三端可调正稳压器集成电路LM117、仪表放大器AD620和外围电路;所述AD620连接传感器电桥,并通过电容与LM117连接;所述LM117为传感器和AD620提供电源。

[0015] 以上调理电路,具有响应速度快,工作电压宽、功耗低,工作可靠,生产调试方便等优点。

[0016] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本实用新型的有益效果是:

[0017] 1、压力传感器的集成度高,Y形三通结构将两个传感器同方向固定在一个传感器的引压接口上,节约了空间,集成多个传感器;调理电路固定在传感器的侧面,可以减小单个传感器的高度,为通信电路板让出安装空间。

[0018] 2、压力传感器的灵敏度高,U形压敏电阻是基于长条形电阻不改变阻值的情况下缩短电阻的长度,使电阻处在应力集中的区域,获得较高的灵敏度;中间回形岛结构的弹性膜片受力分布集中,同时减小中心扰度,具有很好的线性度。

## 附图说明

[0019] 图1是本实用新型中传感器的结构示意图。

[0020] 图中标记:1为基底,2为硅衬层,3为弹性膜片,4为二氧化硅保护层,5为金属层,6为压敏电阻。

[0021] 图2是弹性膜片的结构示意图。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图,对本实用新型作详细的说明。

[0023] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0024] 如图1所示,本实用新型一种高灵敏度集成压力传感器,包括外壳、芯体和调理电路,所述外壳为密封结构,其内设置有芯体和调理电路;所述芯体包括由至少两个的压力传感器组成的压力传感器阵列;所述压力传感器包括基底、硅衬层、弹性膜片、二氧化硅保护层和金属层;所述硅衬层为E形硅,所述基底为矩形硅,基底和硅衬层为连体结构,基底与硅衬层之间为梯形空腔;所述硅衬层的中间部位设置有弹性膜片,弹性膜片上掺杂形成压敏电阻,压敏电阻上端设有二氧化硅保护层;所述二氧化硅保护层上表面两端分别设置有金属层。

[0025] 如图2所示,本实用新型一种高灵敏度集成压力传感器,所述弹性膜片为中间回形岛结构,膜片四个边上分别连接有压敏电阻,所述压敏电阻为U形压敏电阻。

[0026] 本实用新型一种高灵敏度集成压力传感器,所述弹性膜片的边长为2000um,所述压敏电阻的长度为150um,压敏电阻的宽度为20um。

[0027] 本实用新型一种高灵敏度集成压力传感器,所述压力传感器阵列为Y形三通结构,两个传感器同方向固定在一个传感器的引压接口上。

[0028] 本实用新型一种高灵敏度集成压力传感器,所述压力传感器的制作方法为:在硅晶圆背面各向异性刻蚀形成空腔,刻蚀后的硅晶圆为硅衬层;在硅衬层的中部掺杂形成压敏电阻;在硅衬层的正面上沉积二氧化硅保护层;在二氧化硅保护层的两端分别溅射金属层后经剥离形成金属互连线;将硅衬层与基底硅进行键合封装。

[0029] 本实用新型一种高灵敏度集成压力传感器,所述调理电路固定在传感器的侧面。

[0030] 本实用新型一种高灵敏度集成压力传感器,所述调理电路包括三端可调正稳压器集成电路LM117、仪表放大器AD620和外围电路;所述AD620连接传感器电桥,并通过电容与LM117连接;所述LM117为传感器和AD620提供电源。

[0031] 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、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

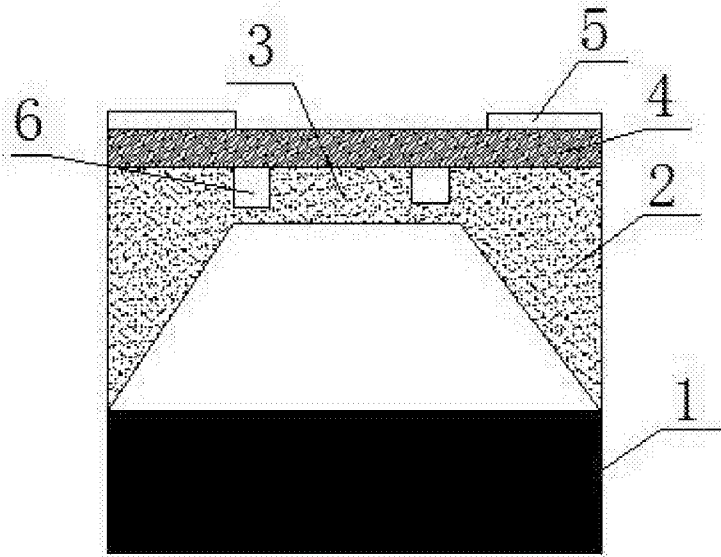


图1

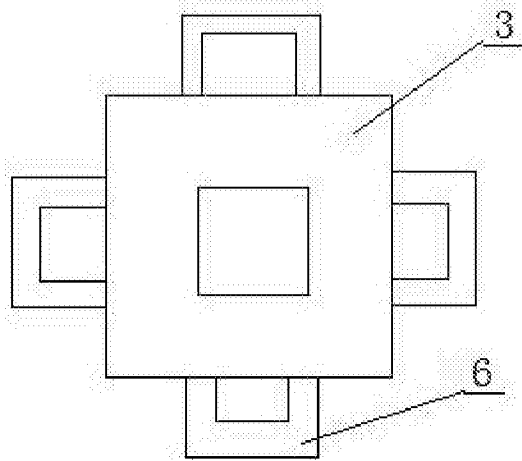


图2