



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109596859 B

(45) 授权公告日 2021.08.31

(21) 申请号 201910047934.3

(22) 申请日 2019.01.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109596859 A

(43) 申请公布日 2019.04.09

(73) 专利权人 中国电子科技集团公司第十三研究所

地址 050051 河北省石家庄市新华区合作路113号

(72) 发明人 张广平 王伟忠

(74) 专利代理机构 石家庄国为知识产权事务所
13120

代理人 秦敏华

(51) Int. Cl.

G01P 15/12 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2000065854 A, 2003.05.12

JP 2005049320 A, 2005.02.24

JP 2004177219 A, 2004.06.24

US 5490421 A, 1996.02.13

CN 105785073 A, 2016.07.20

GB 2296977 B, 1996.09.11

JP 2010216836 A, 2010.09.30

JP 2003344443 A, 2003.12.03

JP 2010216837 A, 2010.09.30

JP 2010216834 A, 2010.09.30

US 5987921 A, 1999.11.23

CN 101765776 A, 2010.06.30

陈雪萌等. “一种新结构硅微机械压阻加速度计”. 《传感技术学报》. 2005, 第18卷(第3期), 500-504页.

审查员 付友昱

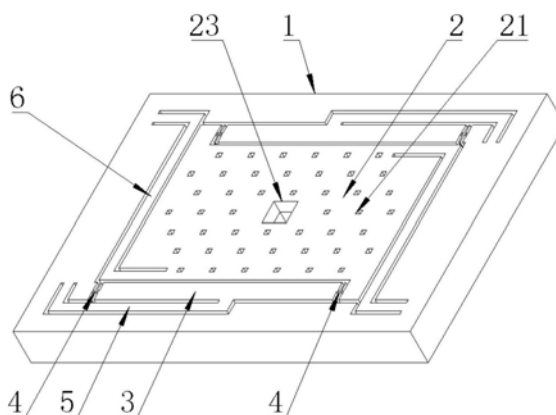
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

压阻式加速度传感器

(57) 摘要

本发明提供了一种压阻式加速度传感器,属于加速度传感器领域,包括:框架,内部设有活动腔;质量块,活动设于活动腔中;敏感梁,长轴两端分别通过设有压敏元件的测量段与框架和质量块连接;以及第一支撑梁,长轴两端分别与敏感梁和框架连接,第一支撑梁在质量块感测方向上的刚度小于在与质量块感测方向垂直的方向上的刚度。通过第一支撑梁加固敏感梁,第一支撑梁在质量块感测方向上的刚度较小,使压阻式加速度传感器保持较高的灵敏度;第一支撑梁在与质量块感测方向垂直的方向上的刚度较大,使传感器在面对敏感方向以外的方向上的加速度时,减小敏感梁和测量段的变形,避免敏感梁和测量段断裂。



1. 一种压阻式加速度传感器,其特征在于,包括:

框架(1),内部设有活动腔;

质量块(2),活动设于所述活动腔中;

敏感梁(3),长轴两端分别通过设有压敏元件(43)的测量段(4)与所述框架(1)和所述质量块(2)连接;以及

第一支撑梁(5),长轴两端分别与所述敏感梁(3)的中部和所述框架(1)连接,所述第一支撑梁(5)在所述质量块(2)感测方向上的刚度小于在与质量块(2)感测方向垂直的方向上的刚度;

所述第一支撑梁(5)在所述质量块(2)感测方向上的厚度小于所述敏感梁(3)在所述质量块(2)感测方向上的厚度。

2. 如权利要求1所述的压阻式加速度传感器,其特征在于:所述测量段(4)包括敏感细梁(41);所述敏感细梁(41)的长轴两端分别与所述敏感梁(3)端部和所述质量块(2)连接;所述敏感细梁(41)的宽度方向垂直于所述质量块(2)的感测方向,所述敏感梁(3)的宽度方向垂直于所述质量块(2)的感测方向,所述敏感细梁(41)的宽度小于敏感梁(3)的宽度;所述敏感细梁(41)宽度方向上的一侧设有最小距离限位块(42),所述最小距离限位块(42)位于所述敏感梁(3)的端面和所述质量块(2)之间。

3. 如权利要求2所述的压阻式加速度传感器,其特征在于:所述敏感细梁(41)的厚度方向平行于所述质量块(2)的感测方向,所述敏感梁(3)的厚度方向平行于所述质量块(2)的感测方向,所述敏感细梁(41)的厚度小于所述敏感梁(3)的厚度;所述压敏元件(43)设于所述敏感细梁(41)厚度方向上的一侧。

4. 如权利要求1所述的压阻式加速度传感器,其特征在于:所述敏感梁(3)位于所述活动腔内且平行于所述质量块(2)靠近所述敏感梁(3)的侧边,所述第一支撑梁(5)位于所述活动腔内并处于所述敏感梁(3)远离所述质量块(2)的一侧,所述第一支撑梁(5)与所述敏感梁(3)平行设置。

5. 如权利要求1至4任一项所述的压阻式加速度传感器,其特征在于:所述压阻式加速度传感器还包括:

第二支撑梁(6),长轴两端分别与所述质量块(2)和所述框架(1)连接,所述第二支撑梁(6)在所述质量块(2)感测方向上的厚度小于所述敏感梁(3)在所述质量块(2)感测方向上的厚度。

6. 如权利要求5所述的压阻式加速度传感器,其特征在于:所述第二支撑梁(6)包括:

主体段(61),位于所述活动腔内且平行于所述质量块(2)靠近所述主体段(61)的侧边;

第一弯折段(62),与所述主体段(61)呈夹角设置,一端与所述主体段(61)的一端连接,另一端与所述质量块(2)连接;以及

第二弯折段(63),与所述主体段(61)呈夹角设置,一端与所述主体段(61)的另一端连接,另一端与所述质量块(2)连接。

7. 如权利要求1至4任一项所述的压阻式加速度传感器,其特征在于:所述质量块(2)设有多个第一贯通孔(21),所述第一贯通孔(21)沿所述质量块(2)感测方向贯穿所述质量块(2),所述第一贯通孔(21)为矩形孔。

8. 如权利要求1至4任一项所述的压阻式加速度传感器,其特征在于:所述活动腔在所

述框架(1)位于所述质量块(2)感测方向上的两侧分别形成开口;

所述压阻式加速度传感器,还包括:

衬底(7),与所述框架(1)连接,封闭一个所述开口;以及

盖板(8),与所述框架(1)连接,封闭另一个所述开口;

所述质量块(2)面向所述衬底(7)的表面设有限位槽(22),所述限位槽(22)靠近所述盖板(8)一侧的内壁设有第二贯通孔(23),所述第二贯通孔(23)沿所述质量块(2)感测方向贯穿所述质量块(2),所述衬底(7)设有用于与所述限位槽(22)靠近所述盖板(8)一侧的内壁抵接并限制所述质量块(2)与所述衬底(7)的最小间距的限位凸起(71)。

9.一种移动设备,其特征在于,包括:如权利要求1至8任一项所述的压阻式加速度传感器。

压阻式加速度传感器

技术领域

[0001] 本发明属于加速度传感器技术领域,更具体地说,是涉及一种压阻式加速度传感器。

背景技术

[0002] 微机电系统(MEMS, Micro-Electro-Mechanical System),也叫做微电子机械系统、微系统、微机械等,指尺寸在几毫米乃至更小的高科技装置。MEMS 加速度传感器是采用微机械加工技术制作的传感器。根据所采用的工作原理不同, MEMS加速度传感器可分为电容式、压阻式、热流式、压电式和谐振式等多种。和其它形式的MEMS加速度传感器相比, MEMS压阻式加速度传感器由于具有加工工艺简单、测试方便和成本低廉等特点而获得了广泛的应用。

[0003] 一般的MEMS压阻式加速度传感器以半导体的压阻效应为基础,由质量块和悬臂梁组成。压敏电阻的制作是实现MEMS压阻式加速度传感器的关键技术,目前的加工工艺主要是将压敏电阻制作在悬臂梁上表面。当结构受到垂直于硅片方向的加速度作用时,质量块产生垂直方向的位移,根据加速度的方向,悬臂梁向上或向下弯曲,并在其上表面产生压应力或拉应力,导致位于上表面的压敏电阻阻值减小或增大,通过测量该阻值的变化即可获得加速度的大小。因此,压敏电阻制作在悬臂梁上表面的MEMS压阻式加速度传感器主要用于测量垂直方向的加速度。但是由于加速度传感器的敏感方向确定,而所测量的加速度方向存在随机性,在敏感方向以外的方向上的加速度容易导致悬臂梁断裂,致使传感器损坏。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种压阻式加速度传感器,以解决现有技术中存在的在加速度传感器敏感方向以外的方向上的加速度容易造成加速度传感器过载,容易导致悬臂梁断裂,致使加速度传感器损坏的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:提供一种压阻式加速度传感器,包括:

[0006] 框架,内部设有活动腔;

[0007] 质量块,活动设于所述活动腔中;

[0008] 敏感梁,长轴两端分别通过设有压敏元件的测量段与所述框架和所述质量块连接;以及

[0009] 第一支撑梁,长轴两端分别与所述敏感梁的中部和所述框架连接,所述第一支撑梁在所述质量块感测方向上的刚度小于在与质量块感测方向垂直的方向上的刚度。

[0010] 进一步地,所述第一支撑梁在所述质量块感测方向上的厚度小于所述敏感梁在所述质量块感测方向上的厚度。

[0011] 进一步地,所述测量段包括敏感细梁;所述敏感细梁的长轴两端分别与所述敏感梁端部和所述质量块连接;所述敏感细梁的宽度方向垂直于所述质量块的感测方向,所述

敏感梁的宽度方向垂直于所述质量块的感测方向,所述敏感细梁的宽度小于敏感梁的宽度;所述敏感细梁宽度方向上的一侧设有最小距离限位块,所述最小距离限位块位于所述敏感梁的端面和所述质量块与所述敏感梁端面相对的侧面之间。

[0012] 进一步地,所述敏感细梁的厚度方向平行于所述质量块的感测方向,所述敏感梁的厚度方向平行于所述质量块的感测方向,所述敏感细梁的厚度小于所述敏感梁的厚度;所述压敏元件设于所述敏感细梁厚度方向上的一侧。

[0013] 进一步地,所述敏感梁位于所述活动腔内且平行于所述质量块靠近所述敏感梁的侧边,所述第一支撑梁位于所述活动腔内并处于所述敏感梁远离所述质量块的一侧,所述第一支撑梁与所述敏感梁平行设置。

[0014] 进一步地,所述压阻式加速度传感器还包括:

[0015] 第二支撑梁,长轴两端分别与所述质量块和所述框架连接,所述第二支撑梁在所述质量块感测方向上的厚度小于所述敏感梁在所述质量块感测方向上的厚度。

[0016] 进一步地,所述第二支撑梁包括:

[0017] 主体段,位于所述活动腔内,且平行于所述质量块靠近所述主体段的侧边;

[0018] 第一弯折段,与所述主体段呈夹角设置,一端与所述主体段的一端连接,另一端与所述质量块连接;以及

[0019] 第二弯折段,与所述主体段呈夹角设置,一端与所述主体段的另一端连接,另一端与所述质量块连接。

[0020] 进一步地,所述质量块设有多个第一贯通孔,所述第一贯通孔沿所述质量块感测方向贯穿所述质量块,所述第一贯通孔为矩形孔。

[0021] 进一步地,所述活动腔在所述框架位于所述质量块感测方向上的两侧分别形成开口;

[0022] 所述压阻式加速度传感器,还包括:

[0023] 衬底,与所述框架连接,封闭一个所述开口;以及

[0024] 盖板,与所述框架连接,封闭另一个所述开口;

[0025] 所述质量块面向所述衬底的表面设有限位槽,所述限位槽靠近所述盖板一侧的内壁设有第二贯通孔,所述第二贯通孔沿所述质量块感测方向贯穿所述质量块,所述衬底设有用于与所述限位槽靠近所述盖板一侧的内壁抵接并限制所述质量块与所述衬底的最小间距的限位凸起。

[0026] 本发明提供的压阻式加速度传感器的有益效果在于:与现有技术相比,本发明的压阻式加速度传感器,通过质量块在框架的活动腔中运动,带动敏感梁和测量段发生弯曲,通过压敏元件检测测量段的压应力或拉应力,经计算得到加速度。通过第一支撑梁加固敏感梁,在质量块的感测方向上,第一支撑梁刚度较小,敏感梁在该方向上能够进行较大程度弯曲,使压阻式加速度传感器保持较高的灵敏度;在与质量块感测方向垂直的方向上,第一支撑梁刚度较大,能够增加敏感梁在与质量块感测方向垂直的平面内的刚度,在压阻式加速度传感器面对敏感方向以外的方向上的加速度时,减小了敏感梁和测量段在与质量块感测方向垂直的平面内的弯曲,从而避免敏感梁和测量段断裂。

[0027] 本发明还提供一种移动设备,包括:上述任一种压阻式加速度传感器。

[0028] 本发明提供的移动设备的有益效果在于:与现有技术相比,本发明的移动设备通

过采用以上的压阻式加速度传感器,在移动设备的加速度方向与移动设备中压阻式加速度传感器的敏感方向不同时,能够避免压阻式加速度传感器损坏。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1为本发明实施例提供的压阻式加速度传感器的立体图;

[0031] 图2为图1中压阻式加速度传感器与图1方向相反的另一侧的立体图;

[0032] 图3为图1中压阻式加速度传感器的俯视图;

[0033] 图4为图1中压阻式加速度传感器的仰视图;

[0034] 图5为图3中A处的放大图;

[0035] 图6为图3中C-C处的剖视图;

[0036] 图7为图3中B-B线的剖视图;

[0037] 图8为图3中D-D线的剖视图;

[0038] 图9为本发明另一实施例提供的压阻式加速度传感器的剖视图。

[0039] 其中,图中各附图标记:

[0040] 1-框架;2-质量块;21-第一贯通孔;22-限位槽;23-第二贯通孔;3-敏感梁;4-测量段;41-敏感细梁;42-最小距离限位块;43-压敏元件;5-第一支撑梁;6-第二支撑梁;61-主体段;62-第一弯折段;63-第二弯折段;7-衬底;71-限位凸起;8-盖板;9-支撑层。

具体实施方式

[0041] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明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仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0042] 请一并参阅图1至图8,现对本发明实施例提供的压阻式加速度传感器进行说明。压阻式加速度传感器,包括:

[0043] 框架1,内部设有活动腔;

[0044] 质量块2,活动设于活动腔中;

[0045] 敏感梁3,长轴两端分别通过设有压敏元件43的测量段4与框架1和质量块2连接;以及

[0046] 第一支撑梁5,长轴两端分别与敏感梁3的中部和框架1连接,第一支撑梁5在质量块2感测方向上的刚度小于在与质量块2感测方向垂直的方向上的刚度。

[0047] 与现有技术相比,本发明的压阻式加速度传感器,通过质量块2在框架1 的活动腔中运动,带动敏感梁3和测量段4发生弯曲,通过压敏元件43检测测量段4的压应力或拉应力,经计算得到加速度。通过第一支撑梁5加固敏感梁 3,在质量块2的感测方向上,第一支撑梁5刚度较小,敏感梁3在该方向上能够进行较大程度弯曲,使压阻式加速度传感器保持较高的灵敏度;在与质量块 2感测方向垂直的方向上,第一支撑梁5刚度较大,能够增加敏

感梁3在与质量块2感测方向垂直的平面内的刚度,在压阻式加速度传感器面对敏感方向以外的方向上的加速度时,减小了敏感梁3和测量段4在与质量块2感测方向垂直的平面内的弯曲,从而避免敏感梁3和测量段4断裂。

[0048] 具体地,框架1、质量块2、敏感梁3、测量段4和第一支撑梁5等部件采用硅材料通过MEMS技术制作。框架1呈矩形的环状,内部形成活动腔。图6中,质量块2位于活动腔中,且能够在上下方向上运动,用于感测上下方向上的加速度,上下方向即为质量块2的感测方向,也即压阻式加速度传感器的敏感方向。敏感梁3的数量可以是两个,两个敏感梁3位于活动腔中并分别位于质量块2的纵向两侧。敏感梁3的厚度远小于质量块2的厚度,敏感梁3的宽度远小于质量块2的宽度。敏感梁3长轴两端分别通过测量段4与质量块2和框架1连接,使得质量块2受到向上或向下的加速度后能够沿相应方向活动,并带动敏感梁3和测量段4发生弯曲。在图7中,压敏元件43可以是在敏感细梁41的上表面通过表面扩散工艺制作的压敏电阻,四个压敏电阻可以组成惠斯通测量电桥,通过检测测量段4向上或向下的弯曲程度并加以计算得到相应的加速度。第一支撑梁5具有两个,两个第一支撑梁5分别与两个敏感梁3连接,增加敏感梁3在与质量块2感测方向垂直的平面内的刚度,第一支撑梁5可以采用在不同方向上具有不同刚度的其他材料制作。

[0049] 请参阅图1至图3以及图6和图7,作为本发明提供的压阻式加速度传感器的一种具体实施方式,第一支撑梁5在质量块2感测方向上的厚度小于敏感梁3在质量块2感测方向上的厚度。实现第一支撑梁5在质量块2感测方向上的刚度小于在与质量块2感测方向垂直的方向上的刚度,便于生产加工。

[0050] 具体地,第一支撑梁5位于活动腔内并呈长条形,可以采用硅材料,通过MEMS技术制作。第一支撑梁5的厚度方向平行于质量块2的感测方向,第一支撑梁5的宽度方向垂直于质量块2的感测方向,如图6和图7所示,第一支撑梁5在上下方向上的厚度小于敏感梁3在上下方向上的厚度,减少对敏感梁3在上下方向上刚度的影响。

[0051] 请参阅图5和图7,作为本发明提供的压阻式加速度传感器的一种具体实施方式,测量段4包括敏感细梁41;敏感细梁41的长轴两端分别与敏感梁3端部和质量块2连接;敏感细梁41的宽度方向垂直于质量块2的感测方向,敏感梁3的宽度方向垂直于质量块2的感测方向,敏感细梁41的宽度小于敏感梁3的宽度;敏感细梁41宽度方向上的一侧设有最小距离限位块42,最小距离限位块42位于敏感梁3的端面和质量块2之间。

[0052] 具体地,敏感细梁41的宽度小于敏感梁3的宽度,使敏感细梁41处的应力更加集中,使敏感细梁41能够产生更大的变形。最小距离限位块42位于敏感梁3的端面和质量块2与敏感梁3端面相对的侧面之间,在质量块2受到横向或者纵向较大的加速度作用时,敏感细梁41的端面和质量块2的侧面将最小距离限位块42夹紧,从而限制敏感细梁41端面和质量块2侧面之间的最小距离,限制质量块2和敏感梁3在垂直于质量块2感测方向的平面内的相对转动,进而限制质量块2在横向或纵向上的位移,进一步限制了传感器的横向灵敏度。更具体地,质量块2包括矩形的主体部和凸出于主体部横向侧面上的连接部,敏感细梁41的一端连接于连接部的纵向侧面。敏感细梁41宽度方向上的两侧均设有最小距离限位块42,最小距离限位块42位于敏感细梁41端面和连接部纵向侧面之间。从上向下俯视,两个最小距离限位块42和敏感细梁41呈“十”字形连接,如图5所示。

[0053] 更具体地,敏感梁3的端面和连接部纵向侧面之间连接

层9。支撑层9与敏感细梁41连接并位于敏感细梁41在质量块2感测方向上的一侧,更具体地,支撑梁9和压敏元件43分别设于敏感细梁41相对的两侧。支撑层9在垂直于质量块2感测方向上的宽度大于敏感细梁41在垂直于质量块2感测方向上的宽度。支撑层9在质量块2感测方向上的厚度小于敏感细梁41在质量块2感测方向上的厚度。

[0054] 请参阅图2、图5和图7,作为本发明提供的压阻式加速度传感器的一种具体实施方式,敏感细梁41的厚度方向平行于质量块2的感测方向,敏感梁3的厚度方向平行于质量块2的感测方向,敏感细梁41的厚度小于敏感梁3的厚度;压敏元件43设于敏感细梁41厚度方向上的一侧。减小敏感细梁41的厚度,使敏感细梁41处的应力更加集中,能够使敏感细梁41在上下方向上能够产生更大的弯曲变形,避免敏感细梁41断裂。

[0055] 具体地,敏感细梁41厚度方向上一侧的表面与敏感梁3厚度方向上同一侧的表面平齐,压敏元件43设于敏感细梁41的该表面上。

[0056] 请参阅图1至图4,作为本发明提供的压阻式加速度传感器的一种具体实施方式,敏感梁3位于活动腔内且平行于质量块2靠近敏感梁3的侧边,第一支撑梁5位于活动腔内并处于敏感梁3远离质量块2的一侧,第一支撑梁5与敏感梁3平行设置。通过质量块2平行于质量块2与敏感梁3连接的侧边,使得在保持框架1和活动腔较小的情况下,能够将敏感梁3设置的较长,提高灵敏度。第一支撑梁5与敏感梁3平行设置,也能够将第一支撑梁5设置的较长,使得第一支撑梁5在质量块2活动方向上的刚度减小。图7中,压敏元件43为敏感细梁41上表面通过表面扩散工艺制作的压敏电阻。

[0057] 具体地,质量块2包括矩形的主体部和凸出于主体部横向侧面上的连接部,敏感梁3的一端通过测量段4与连接部的纵向侧面连接,使得敏感梁3能够平行于质量块2与敏感梁3连接的侧边。第一支撑梁5位于敏感梁3和框架1内壁之间,第一支撑梁5的一端通过弯折段连接于第一支撑梁5长轴上的中部,第一支撑梁5的另一端通过弯折段连接于框架1的内壁。第一支撑梁5和其长轴两端的弯折段为呈Z字形的弯折结构。

[0058] 请参阅图1至图4以及图8,作为本发明提供的压阻式加速度传感器的一种具体实施方式,压阻式加速度传感器还包括:

[0059] 第二支撑梁6,长轴两端分别与质量块2和框架1连接,第二支撑梁6在质量块2感测方向上的厚度小于敏感梁3在质量块2感测方向上的厚度。第二支撑梁6和敏感梁3共同将质量块2定位在活动腔中。第二支撑梁6的厚度小于敏感梁3的厚度,使得质量块2能够使敏感梁3产生较大的弯曲变形。

[0060] 具体地,第二支撑梁6也是采用硅材料通过MEMS技术制作。两个第二支撑梁6位于活动腔内,并分设于质量块2的横向两侧。敏感细梁41、第一支撑梁5和第二支撑梁6的厚度可以相同。

[0061] 请参阅图5,作为本发明提供的压阻式加速度传感器的一种具体实施方式,第二支撑梁6包括:

[0062] 主体段61,位于活动腔内且平行于质量块2靠近主体段61的侧边;

[0063] 第一弯折段62,与主体段61呈夹角设置,一端与主体段61的一端连接,另一端与质量块2连接;以及

[0064] 第二弯折段63,与主体段61呈夹角设置,一端与主体段61的另一端连接,另一端与质量块2连接。

[0065] 具体地,第二支撑梁6呈弯折结构,主体段61及其长轴两端的第一弯折段 62和第二弯折段63呈Z形。主体段61与质量块2的纵向侧边平行,使得在保持框架1和活动腔较小的情况下,能够将主体段61设置的较长,提高灵敏度。

[0066] 请参阅图1至图3以及图5和图6,作为本发明提供的压阻式加速度传感器的一种具体实施方式,质量块2设有多个第一贯通孔21,第一贯通孔21沿质量块2感测方向贯穿质量块2,第一贯通孔21为矩形孔。

[0067] 在质量块2上下运动时,由于挤压上方或下方的空气,造成气体的横向流动,因而产生气体阻尼,会显著影响着振动系统的动态性能,使压阻式加速度传感器处于阻尼振荡、自由振荡等状态。当气体阻尼较大时还会产生较大的噪声,降低传感器的品质因数。尤其对于微机械结构,由于气体阻尼存在比率减缩效应,即随着机械尺寸的减小,结构谐振频率和气体阻尼比等将按比率增大,因此气体阻尼对微机械结构的运动具有重要的影响。通过在质量块2设置第一贯通孔21,使得第一贯通孔21连通质量块2的上下两侧,从在质量块2上下运动时,气体能够流过第一贯通孔21,从而减小气体阻尼。更具体地,第一贯通孔21为正方形孔。

[0068] 请参阅图9,作为本发明提供的压阻式加速度传感器的一种具体实施方式,活动腔在框架1位于质量块2感测方向上的两侧分别形成开口;

[0069] 压阻式加速度传感器,还包括:

[0070] 衬底7,与框架1连接,封闭一个开口;以及

[0071] 盖板8,与框架1连接,封闭另一个开口;

[0072] 质量块2面向衬底7的表面设有限位槽22,限位槽22靠近盖板8一侧的内壁设有第二贯通孔23,第二贯通孔23沿质量块2感测方向贯穿质量块2,衬底7设有用于与限位槽22靠近盖板8一侧的内壁抵接并限制质量块2与衬底7 的最小间距的限位凸起71。

[0073] 在生产时,通过调节质量块2与衬底7和盖板8的间距,调节压阻式加速度传感器的气体阻尼。同时,衬底7和盖板8与将两个开口封闭,保护活动腔内的结构,可以实现批量化、圆片级封装,大幅降低封装成本。

[0074] 本发明 压阻式加速度传感器在保证高固有频率的同时采用敏感细梁 41的应力集中结构,得到了较大的灵敏度,而且传感器的气体阻尼非常小,为防止在受到较大的加速度时,敏感梁3、第一支撑梁5等结构出现断裂,通过设置限位槽22和限位凸起71限制质量块2的位置。质量块2靠近衬底7运动时,限位凸起71插入限位槽22内,使得限位凸起71顶端与限位槽22的底面抵接,从而防止质量块2的位移过大,避免敏感梁3、测量段4、第一支撑梁5和第二支撑梁6等结构断裂。在限位凸起71插入限位槽22过程中,限位槽22 内的气体能够通过第二贯通孔23排出。

[0075] 具体地,衬底7、框架1和盖板8采用硅-硅-硅键合的三层结构,质量块2 在衬底7和盖板8之间上下运动。限位槽22位方形孔,截面边长为120微米,限位凸起71的截面为边长116微米的正方形,限位凸起71与限位槽22内壁之间的间隙为2微米。第二贯通孔23的截面呈方形并且截面积小于限位槽22的截面积。

[0076] 本发明还提供一种移动设备,包括:上述任一种压阻式加速度传感器。

[0077] 本发明提供的移动设备的有益效果在于:与现有技术相比,本发明的移动设备通过采用以上的压阻式加速度传感器,在移动设备的加速度方向与移动设备中压阻式加速度

传感器的敏感方向不同时,能够避免压阻式加速度传感器损坏。移动设备可以是手机、平衡车、汽车、无人机等能够移动并需要检测加速度的设备。

[0078] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

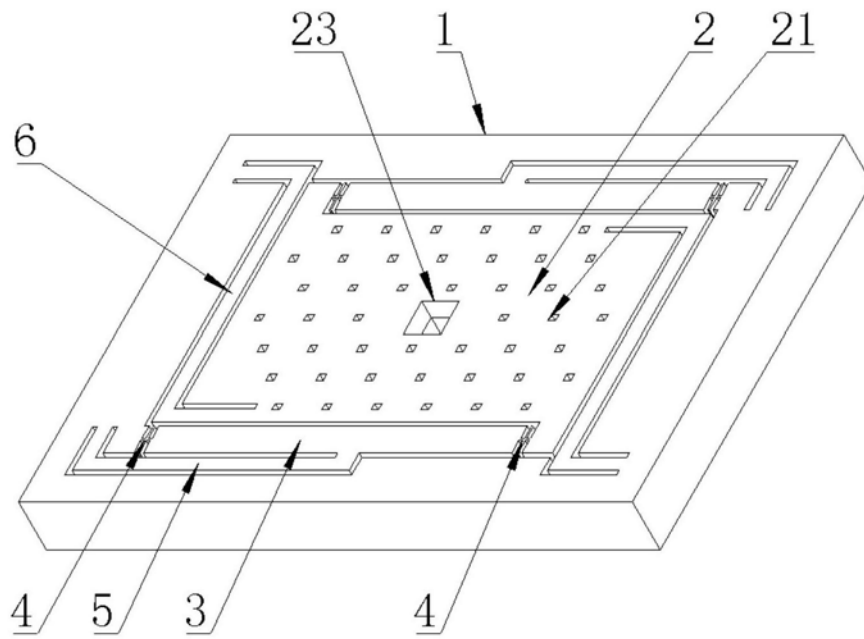


图1

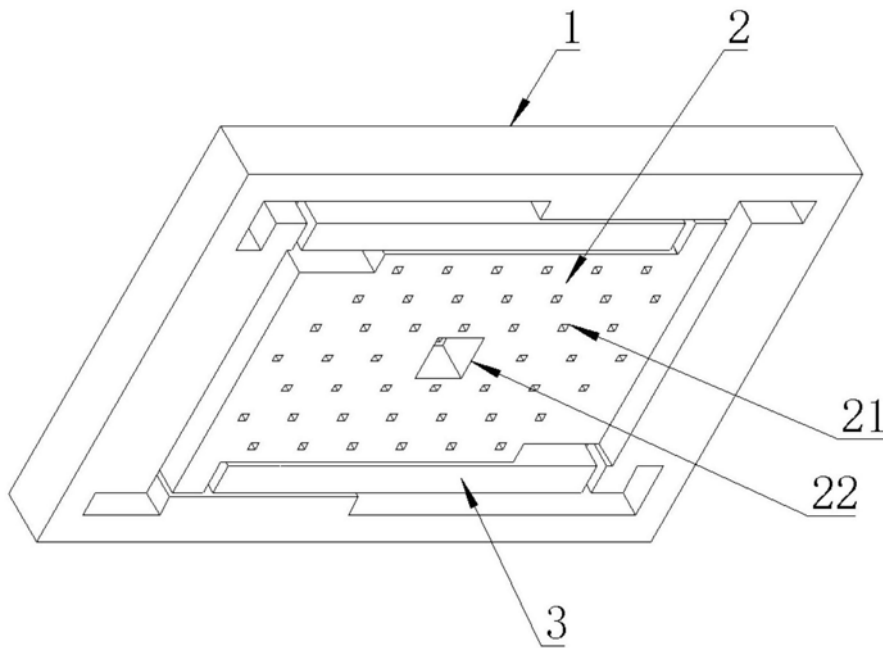


图2

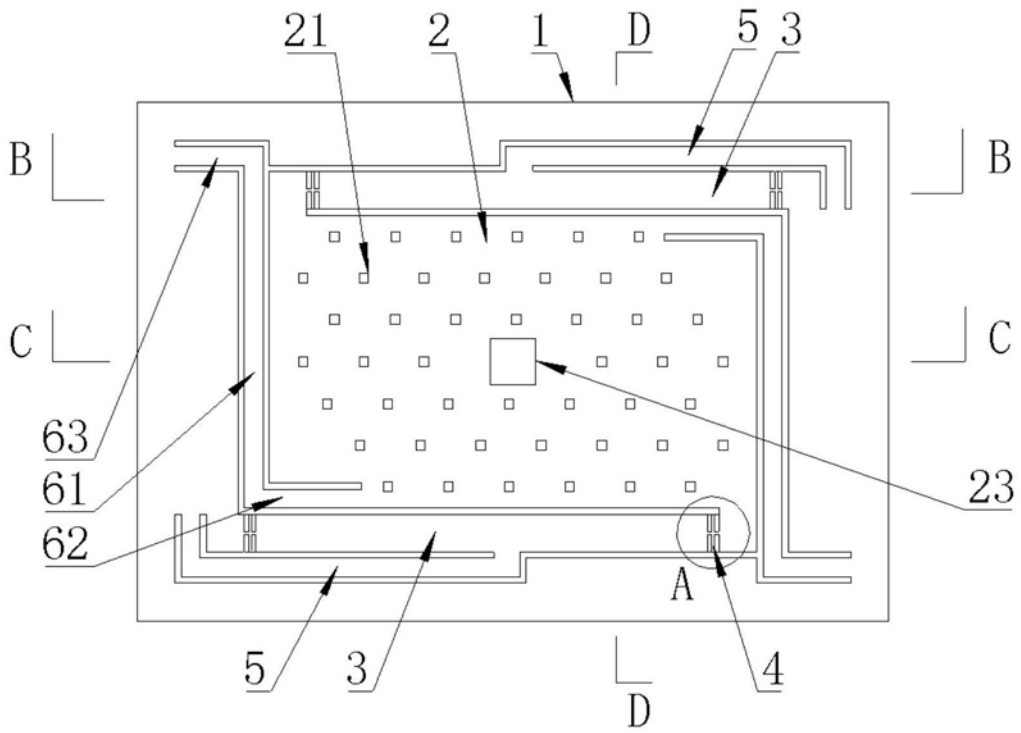


图3

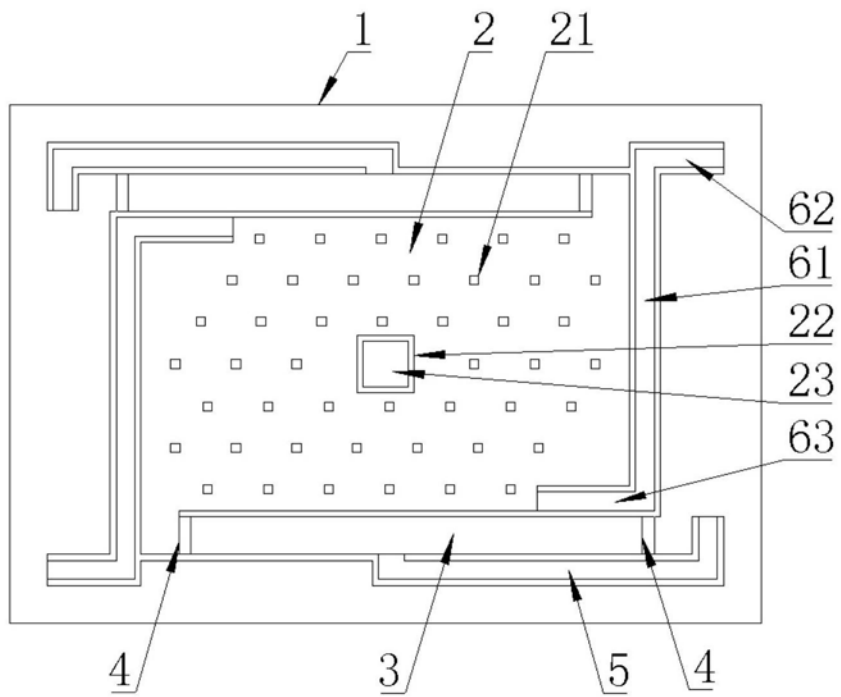


图4

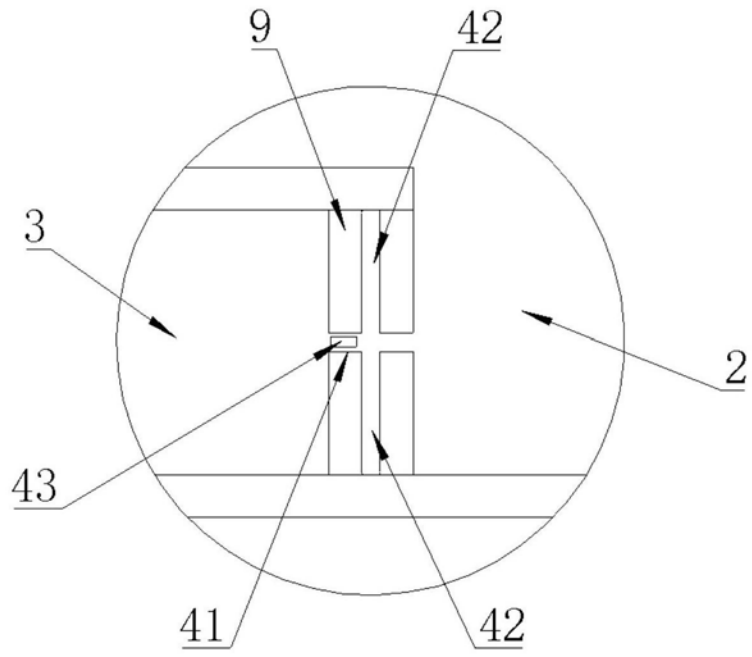


图5

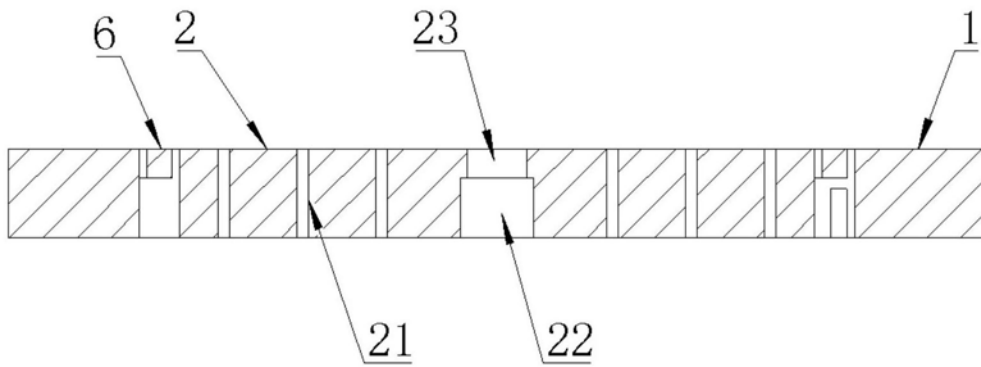


图6

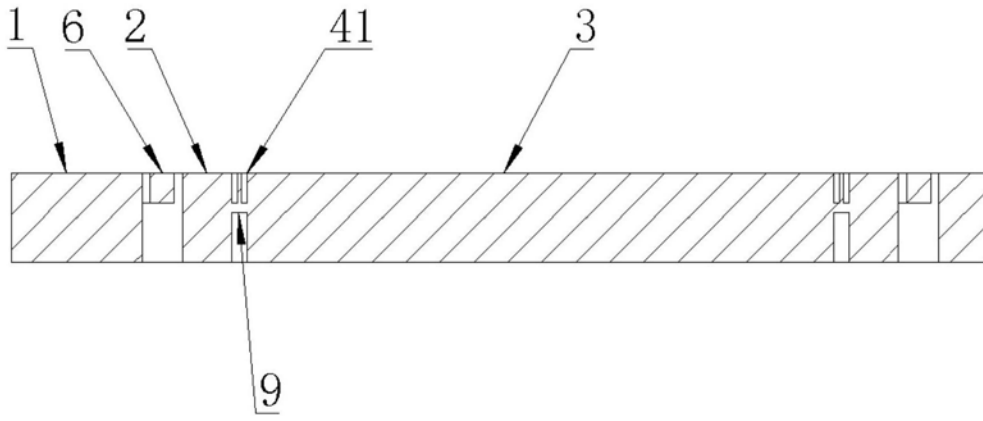


图7

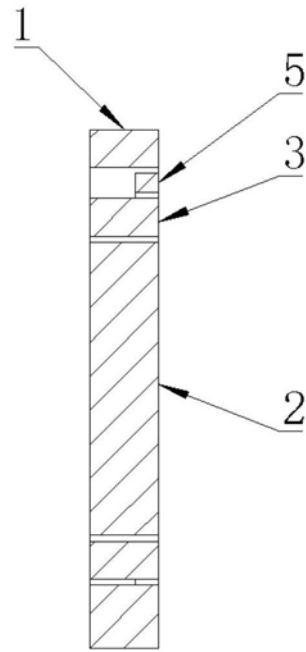


图8

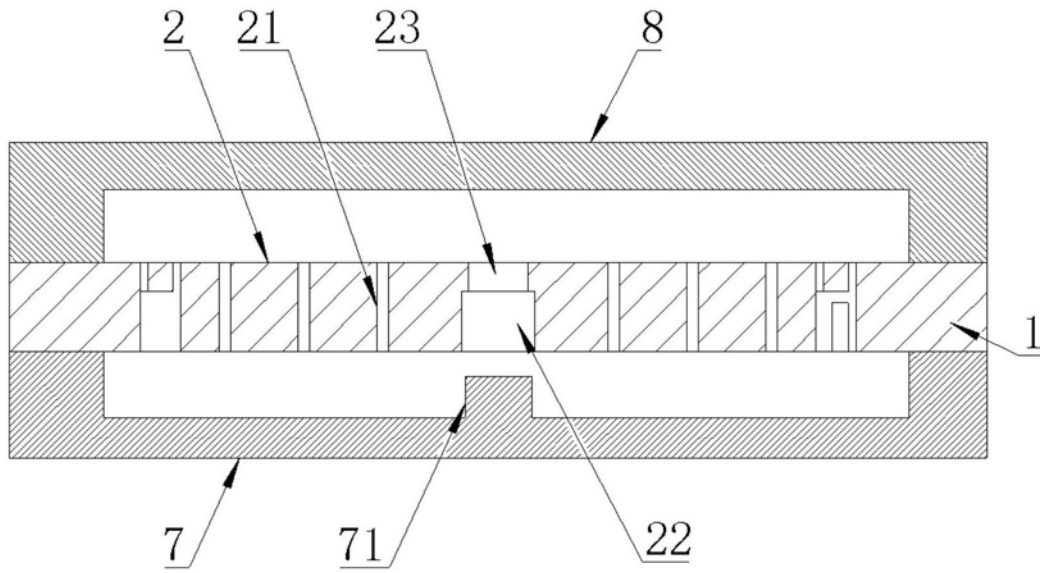


图9