



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216410458 U

(45) 授权公告日 2022. 04. 29

(21) 申请号 202122824856.9

(22) 申请日 2021.11.17

(73) 专利权人 苏州敏芯微电子技术股份有限公司

地址 215000 江苏省苏州市苏州工业园区
金鸡湖大道99号NW9楼102室

(72) 发明人 吕萍 胡维 李刚

(74) 专利代理机构 北京布瑞知识产权代理有限公司 11505

代理人 张畅

(51) Int. Cl.

G01L 1/16 (2006.01)

G01L 9/08 (2006.01)

B81B 7/00 (2006.01)

B81B 7/02 (2006.01)

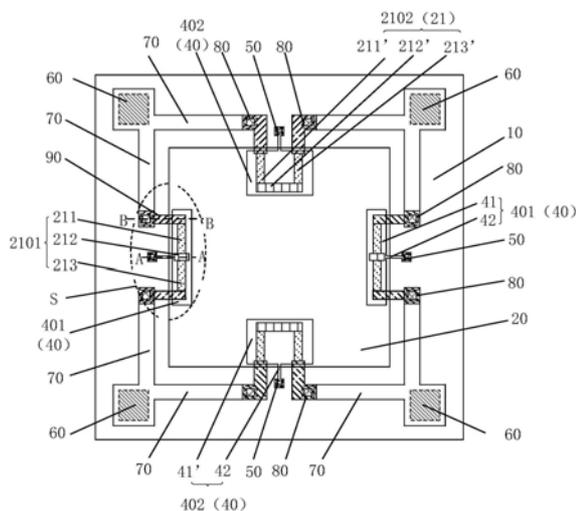
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 实用新型名称

压力传感器

(57) 摘要

本申请提供了一种压力传感器,解决了现有技术中压力传感器的灵敏度和稳定性不足的问题。本申请实施例通过在压敏电阻单元上方设置屏蔽图案,能够防止压敏电阻单元受到本身的截面的电荷或者从外部积累到传感器的表面电荷影响。同时,屏蔽图案通过第一通孔结构连接至衬底,可将电荷引入到衬底(固定电位),降低电荷对压阻区域的影响,提高检测结果的稳定性。



1. 一种压力传感器,其特征在于,包括:
衬底;
敏感层,设置在所述衬底上,包括至少一组压敏电阻单元;
介质层,设置在所述敏感层上;
至少一个屏蔽图案,设置在所述至少一组压敏电阻单元上方的所述介质层上;以及
至少一个第一通孔结构,贯穿所述介质层,所述第一通孔结构分别和所述至少一个屏蔽图案以及所述衬底电连接。
2. 根据权利要求1所述的压力传感器,其特征在于,所述屏蔽图案包括第一部分,其中,所述至少一个屏蔽图案的所述第一部分在所述敏感层上的投影覆盖所述至少一组压敏电阻单元。
3. 根据权利要求2所述的压力传感器,其特征在于,所述至少一个屏蔽图案的所述第一部分在所述敏感层的投影的形状和对应的所述至少一组压敏电阻单元的形状相同。
4. 根据权利要求2所述的压力传感器,其特征在于,所述至少一组压敏电阻单元包括第一轻掺杂区、重掺杂区和第二轻掺杂区,所述第一轻掺杂区、所述重掺杂区和所述第二轻掺杂区的端部依次电连接;
所述至少一个屏蔽图案的所述第一部分包括依次连接的第一区域、第二区域和第三区域,所述第一区域、所述第二区域以及所述第三区域在所述敏感层上的投影分别覆盖所述第一轻掺杂区、所述重掺杂区以及所述第二轻掺杂区;
所述第一区域、第二区域以及第三区域在所述敏感层上的投影的形状分别与所述第一轻掺杂区、所述重掺杂区以及所述第二轻掺杂区的形状相同。
5. 根据权利要求4所述的压力传感器,其特征在于,所述第一区域在所述敏感层上的投影的尺寸等于或者略大于所述第一轻掺杂区的尺寸;所述第二区域在所述敏感层上的投影的尺寸等于或者略大于所述重掺杂区的尺寸;所述第三区域在所述敏感层上的投影的尺寸等于或者略大于所述第二轻掺杂区的尺寸。
6. 根据权利要求4所述的压力传感器,其特征在于,所述第一轻掺杂区和所述第二轻掺杂区基本平行,所述第一轻掺杂区和所述第二轻掺杂区分别与所述重掺杂区基本垂直;
所述第一区域和所述第三区域基本平行,所述第一区域和所述第三区域分别与所述第二区域基本垂直。
7. 根据权利要求4所述的压力传感器,其特征在于,所述第一轻掺杂区、所述重掺杂区和所述第二轻掺杂区基本位于同一直线上;
所述第一区域、所述第二区域和所述第三区域基本位于同一直线上。
8. 根据权利要求2所述的压力传感器,其特征在于,所述屏蔽图案还包括第二部分,所述第二部分的两端分别和所述第一通孔结构以及所述第一部分电连接。
9. 根据权利要求1所述的压力传感器,其特征在于,所述压力传感器还包括:
引脚,设置在所述介质层上,用于与外部电路电连接;
互连图案,设置在所述介质层上,与所述引脚电连接;以及
第二通孔结构,贯穿所述介质层,所述第二通孔结构的两端分别和所述互连图案以及所述压敏电阻单元电连接。
10. 根据权利要求9所述的压力传感器,其特征在于,所述互连图案和所述屏蔽图案的

材质相同。

11. 根据权利要求1所述的压力传感器,其特征在于,所述屏蔽图案的材料为掺杂多晶硅或者金属。

12. 根据权利要求1所述的压力传感器,其特征在于,所述屏蔽图案的材料为铝。

13. 根据权利要求1所述的压力传感器,其特征在于,所述第一通孔结构包括导电结构,所述导电结构的材质和所述屏蔽图案的材质相同。

14. 根据权利要求1所述的压力传感器,其特征在于,所述敏感层包括四组压敏电阻单元;所述至少一个屏蔽图案具体为四个屏蔽图案,所述四个屏蔽图案分别对应设置在所述四组压敏电阻单元的上方。

15. 根据权利要求14所述的压力传感器,其特征在于,所述至少一个第一通孔结构具体为四个第一通孔结构,各所述第一通孔结构分别和对应的屏蔽图案电连接。

16. 根据权利要求2所述的压力传感器,其特征在于,所述敏感层包括:

相对设置的两组第一压敏电阻单元;以及

相对设置的两组第二压敏电阻单元;

所述至少一个屏蔽图案具体为:

相对设置的两个第一屏蔽图案;以及

相对设置的两个第二屏蔽图案;

其中,所述第一压敏电阻单元和所述第一屏蔽图案的第一部分的形状分别为长条状的矩形,两个所述第一屏蔽图案分别对应设置在所述两组第一压敏电阻单元上方;

所述第二压敏电阻单元和所述第二屏蔽图案的第一部分的形状分别为“U”形,两个所述第二屏蔽图案分别对应设置在所述两组第二压敏电阻单元上方。

压力传感器

技术领域

[0001] 本申请涉及微电子机械系统领域,具体涉及一种压力传感器。

背景技术

[0002] 压力传感器(Pressure Transducer)是能感受压力信号,并能按照一定的规律将压力信号转换成可用的输出的电信号的器件或装置,被广泛应用于消费电子、医疗、汽车和工控领域。然而,随着检测技术的发展,对压力传感器的灵敏度和稳定性提出了更高的要求。

实用新型内容

[0003] 有鉴于此,本申请实施例致力于提供一种压力传感器,以解决现有技术中压力传感器的灵敏度和稳定性不足的问题。

[0004] 本申请提供了一种压力传感器,包括:衬底;敏感层,设置在所述衬底上,包括至少一组压敏电阻单元;介质层,设置在所述敏感层上;至少一个屏蔽图案,设置在所述至少一组压敏电阻单元上方的所述介质层上;以及至少一个第一通孔结构,贯穿所述介质层,所述第一通孔结构分别和所述至少一个屏蔽图案以及衬底电连接。

[0005] 在一个实施例中,所述屏蔽图案包括第一部分,其中,所述至少一个屏蔽图案的所述第一部分在所述敏感层上的投影覆盖所述至少一组压敏电阻单元。

[0006] 在一个实施例中,所述至少一个屏蔽图案的所述第一部分在所述敏感层的投影的形状和对应的所述至少一组压敏电阻单元的形状相同。

[0007] 在一个实施例中,所述至少一组压敏电阻单元包括第一轻掺杂区、重掺杂区和第二轻掺杂区,所述第一轻掺杂区、所述重掺杂区和所述第二轻掺杂区的端部依次电连接;所述至少一个屏蔽图案的所述第一部分包括依次连接的第一区域、第二区域和第三区域,所述第一区域、所述第二区域以及所述第三区域在所述敏感层上的投影分别覆盖所述第一轻掺杂区、所述重掺杂区以及所述第二轻掺杂区;所述第一区域、第二区域以及第三区域在所述敏感层上的投影的形状分别与所述第一轻掺杂区、所述重掺杂区以及所述第二轻掺杂区的形状相同。

[0008] 在一个实施例中,所述第一区域在所述敏感层上的投影的尺寸等于或者略大于所述第一轻掺杂区的尺寸;所述第二区域在所述敏感层上的投影的尺寸等于或者略大于所述重掺杂区的尺寸;所述第三区域在所述敏感层上的投影的尺寸等于或者略大于所述第二轻掺杂区的尺寸。

[0009] 在一个实施例中,所述第一轻掺杂区和所述第二轻掺杂区基本平行,所述第一轻掺杂区和所述第二轻掺杂区分别与所述重掺杂区基本垂直;所述第一区域和所述第三区域基本平行,所述第一区域和所述第三区域分别与所述第二区域基本垂直。

[0010] 在一个实施例中,所述第一轻掺杂区、所述重掺杂区和所述第二轻掺杂区基本位于同一直线上;所述第一区域、所述第二区域和所述第三区域基本位于同一直线上。

[0011] 在一个实施例中,所述屏蔽图案还包括第二部分,所述第二部分的两端分别和所述第一通孔结构以及所述第一部分电连接。

[0012] 在一个实施例中,所述压力传感器还包括:引脚,设置在所述介质层上,用于与外部电路电连接;互连图案,设置在所述介质层上,与所述引脚电连接;以及第二通孔结构,贯穿所述介质层,所述第二通孔结构的两端分别和所述互连图案以及所述压敏电阻单元电连接。

[0013] 在一个实施例中,所述互连图案和所述屏蔽图案的材质相同。

[0014] 在一个实施例中,所述屏蔽图案的材料为掺杂多晶硅或者金属。

[0015] 在一个实施例中,所述屏蔽图案的材料为铝。

[0016] 在一个实施例中,所述第一通孔结构包括导电结构,所述导电结构的材质和所述屏蔽图案的材质相同。

[0017] 在一个实施例中,所述敏感层包括四组压敏电阻单元;所述至少一个屏蔽图案具体为四个屏蔽图案,所述四个屏蔽图案分别对应设置在所述四组压敏电阻单元的上方。

[0018] 在一个实施例中,所述至少一个第一通孔结构具体为四个第一通孔结构,各所述第一通孔结构分别和对应的屏蔽图案电连接。

[0019] 在一个实施例中,所述敏感层包括:相对设置的两组第一压敏电阻单元;以及相对设置的两组第二压敏电阻单元;所述至少一个屏蔽图案具体为:相对设置的两个第一屏蔽图案;以及相对设置的两个第二屏蔽图案;其中,所述第一压敏电阻单元和所述第一屏蔽图案的第一部分的形状分别为长条状的矩形,两个所述第一屏蔽图案分别对应设置在所述两组第一压敏电阻单元上方;所述第二压敏电阻单元和所述第二屏蔽图案的第一部分的形状分别为“U”形,两个所述第二屏蔽图案分别对应设置在所述两组第二压敏电阻单元上方。

[0020] 本申请提供了一种压力传感器,现有技术中压力传感器的灵敏度和稳定性不足的问题。本申请实施例通过在压敏电阻单元上方设置屏蔽图案,能够防止压敏电阻单元受到本身的截面的电荷或者从外部积累到传感器的表面电荷影响。同时,屏蔽图案通过第一通孔结构连接至衬底,可将电荷引入到衬底(固定电位),降低电荷对压阻区域的影响,提高检测结果的稳定性。至少一个屏蔽图案的第一部分的形状和压敏电阻单元的形状基本相同,能够使屏蔽图案在起到屏蔽作用的同时减小覆盖面积,从而减少由屏蔽图案自身重力所产生压力迟滞,能够提高压力传感器的灵敏度和稳定性。

附图说明

[0021] 图1所示为对比例的压力传感器的原理示意图;

[0022] 图2所示为本申请一实施例的压力传感器的原理示意图;

[0023] 图3所示为本申请一实施例的压力传感器的俯视图;

[0024] 图4所示为沿图3中的剖面线AA的剖面示意图;

[0025] 图5所示为图3中的剖面线BB的剖面示意图;

[0026] 图6所示为图3中区域S的局部放大图;

[0027] 图7所示为沿图6中的剖面线CC的剖面示意图;

[0028] 图8所示为本申请另一实施例的压力传感器的俯视图;

[0029] 图9所示为本申请另一实施例的压力传感器的俯视图;

[0030] 图10所示为本申请另一实施例的压力传感器的俯视图；

[0031] 图11所示为本申请另一实施例的压力传感器的俯视图。

[0032] 附图标记说明

[0033] 1-衬底；2-敏感层；3-介质层；4-轻掺杂区；5-重掺杂区；6-通孔；7-引脚；8-压力腔；

[0034] 10-衬底；11-压力腔；20-敏感层；21-压敏电阻单元；211/211'-第一轻掺杂区；212/212'-重掺杂区；213/213'-第二轻掺杂区；2101-第一压敏电阻单元；2102-第二压敏电阻单元；30-介质层；40-屏蔽图案；41/41'-第一部分；42-第二部分；401-第一屏蔽图案；402-第二屏蔽图案；50-第一通孔结构；60-引脚；70-互连图案；80-第二通孔结构；90-互连线。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

[0036] 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。

[0037] 随着半导体技术的发展，半导体压力传感器也应运而生。其特点是体积小、质量轻、准确度高、温度特性好。压阻式压力传感器是半导体压力传感器的一种，具有灵敏度高、工艺简单以及可批量加工等优点。压阻式压力传感器是基于硅的压阻效应原理，利用在敏感膜上掺杂形成压敏电阻单元，连接成一个惠斯通电桥而形成的。压阻式压力传感器是通过离子注入的方法，在压力敏感膜上形成压敏电阻单元，当外界压力发生变化时，使得压力敏感膜发生拉伸或者压缩应力，导致压敏电阻单元的阻值发生变化，从而，可以通过检测到电阻条的阻值变化值，而获得外界压力的变化值。

[0038] 图1所示为对比例的压力传感器的原理示意图。如图1所示，对比例的压力传感器包括衬底1、敏感层2以及介质层3。敏感层2形成在衬底1的压力腔8上，具体来说，敏感层2（衬底1在虚线框范围内的区域）是对衬底1位于压力腔8上方的至少部分区域进行离子掺杂而形成。敏感层2用于感应压力，并根据压力发生对应的形变。敏感层2表面有压敏电阻单元，压敏电阻单元包括轻掺杂区4和重掺杂区5，轻掺杂区4相当于压阻，重掺杂区5相当于导线。所述压敏电阻单元对应设置在衬底1的压力腔8的上方。在敏感层2的上方是介质层3，在介质层3位于重掺杂区域上方的位置设置有通孔6，通孔6内沉积有金属。在介质层3上表面上形成有电连接结构（未图示）以及引脚7。

[0039] 由于压阻式压力传感器的压敏电阻单元是用半导体掺杂工艺制备，其容易受到内部电场或者外部电场影响，引起压阻的掺杂分布改变而发生输出漂移。在一些微小量程压力传感器中，输出漂移导致的误差产生的影响比较大。在特殊应用场合，例如在高压充灌硅油的应用场景下，在外部电场作用下，在油和传感器的交界处会累积电荷，造成压阻式传感器输出漂移。比如在一些封装结构上的静电放电（ESD, Electro-Static Discharge），也会

造成输出漂移。另外,在一些特殊的应用场合,如强光照射下,也会令载流子掺杂分布改变而发生输出漂移。由于输出漂移不仅影响压力传感器的灵敏度,也会影响压力传感器的使用寿命,因此有必要对芯片进行优化,减小输出漂移,以提升压力传感器的准确度和性能稳定性。

[0040] 有鉴于此,本申请一实施例提供了一种压力传感器,能够稳定压敏电阻单元周围的界面电荷,或者将电荷引入固定电位,不对检测结果产生影响,进而提升压力传感器的灵敏度和性能稳定性。

[0041] 图2所示为本申请一实施例的压力传感器的原理示意图。如图2所示,压力传感器具体包括:衬底10、敏感层20、介质层30、至少一个屏蔽图案40以及第一通孔结构(未图示)。

[0042] 衬底10用于为其他结构提供支撑。衬底10可以为绝缘材料,例如氧化硅或树脂材料等,在一个实施例中,衬底10采用半导体材料制成,具体可以采用N型单晶硅制成,也可以采用氮化镓或者碳化硅等材料制成,衬底10与其上的敏感层20可以通过介质层隔离,该介质层可以为绝缘材料,例如可以为氧化硅、氮化硅或他们的叠层等。应理解,在其他实施例中,压力传感器也可以是采用SOI(绝缘衬底上的硅)制作。

[0043] 衬底10中设置有压力腔11,以提供参考压力。其中,压力腔11可以是密闭真空腔,也可以是大气压力腔。

[0044] 敏感层20形成在衬底10的部分区域。具体来说,敏感层20在衬底10中的压力腔11的区域的上方,也就是说敏感层20可以为衬底10在虚线框范围内的区域,敏感层20通过对衬底10位于压力腔的区域的上方的预定位置进行离子掺杂而形成。敏感层20包括至少一组压敏电阻21。压敏电阻21对应形成在压力腔11的上方,压敏电阻单元21用于获取压力,根据受到的压力产生对应的形变。

[0045] 介质层30设置在敏感层20上。介质层30的材料可以是氧化硅、氮化硅或者氧化硅和氮化硅的组合。

[0046] 至少一个屏蔽图案40对应设置在至少一组压敏电阻单元21上方的所述介质层上。进一步地,屏蔽图案40在敏感层20上的投影覆盖压敏电阻单元21。

[0047] 至少一个第一通孔结构50贯穿所述介质层30,第一通孔结构50分别和至少一个屏蔽图案40以及所述衬底10电连接。

[0048] 在本申请一实施例中,压力传感器还包括引脚60、互连图案70、第二通孔结构80以及互连线90。引脚60、互连图案70、第二通孔结构80以及互连线90用于使得压力传感器的部件之间电连接,以组成压力传感器的电路。

[0049] 本申请实施例中,屏蔽图案40起到屏蔽的作用,防止压敏电阻单元21受到本身的截面的电荷或者从外部积累到传感器的表面电荷影响。且屏蔽图案40通过第一通孔结构50连接衬底10,可将电荷引入到衬底10(固定电位),降低电荷对压阻区域的影响,提高检测结果的稳定性。同时,此屏蔽层也起到防止强光照射引起载流子再分布,而造成的输出漂移。

[0050] 图3-图7为本申请一实施例的压力传感器的示意图。如图3-图7所示,压力传感器具体包括:衬底10、敏感层20、介质层30、至少一个屏蔽图案40以及第一通孔结构50。

[0051] 为了便于展示压力传感器的内部结构,图3所示的压力传感器为省略了介质层30的俯视图。

[0052] 如图3和图7所示,敏感层20设置在衬底10上,包括至少一组压敏电阻单元21。敏感

层20覆盖衬底10的上表面。敏感层20的材料可以是任意具有压变特性的半导体材料,在一个实施例中,敏感层20的材料为硅。当外界压力发生变化时,位于压力腔11上的敏感层20承受应力而变形。压敏电阻单元21通过对敏感层20的预定位置掺杂而形成。掺杂的方式可以是离子注入或扩散,掺杂的离子可以为硼离子,在敏感层20受到外界压力时,压敏电阻单元21发生形变,进而可以通过压敏电阻单元21阻值的变化获得外界压力的变化值。第一轻掺杂区211、重掺杂区212和第二轻掺杂区213的掺杂类型相同。重掺杂区212的掺杂浓度分别大于第一轻掺杂区211和第二轻掺杂区213。

[0053] 压敏电阻单元21可以通过在预定的区域进行掺杂的方式形成。在具体的应用中,可以根据具体的需要来设置压敏电阻单元21的数量,在一个实施例中,压敏电阻单元21的数量可以是四个,这些压敏电阻单元21可以用于形成惠斯通电桥,通过惠斯通电桥可以实现压力值测量。

[0054] 如图3所示,在一个实施例中,第一压敏电阻单元2101包括第一轻掺杂区211、重掺杂区212和第二轻掺杂区213,第一轻掺杂区211、重掺杂区212和第二轻掺杂区213的端部依次电连接。第一轻掺杂区211、重掺杂区212和第二轻掺杂区213基本位于同一直线上。其中,第一轻掺杂区211和第二轻掺杂区213通过重掺杂区212相互电连接。重掺杂区212起到导线的作用,第一轻掺杂区211和第二轻掺杂区213用于感应压力。也就是说,第一轻掺杂区211和第二轻掺杂区213相当于压阻,重掺杂区212域相当于导线。

[0055] 在另一个实施例中,第二压敏电阻单元2102中的第一轻掺杂区211' 和第二轻掺杂区213' 基本平行,重掺杂区212' 分别和第一轻掺杂区211' 以及第二轻掺杂区213' 基本垂直。也就是说,第二压敏电阻单元212的形状近似为“U”形。

[0056] 应理解,在其他实现方式中,压敏电阻单元21的形状、尺寸以及相对位置可以根据需要适应性调整。

[0057] 在本实施例中,四个压敏电阻单元21两两相对设置,具体地,可以看做四个压敏电阻单元21设置在一个正方形的四个边的中部区域。其中,相对的两个压敏电阻单元21的形状基本相同。在本实施例中,一组相对的两个第一压敏电阻单元2101的的形状为长条状,另一组相对的两个第二压敏电阻单元2102的形状近似为“U”形。

[0058] 如图3所示,屏蔽图案40设置在介质层30上,屏蔽图案40包括第一部分41和第二部分42,至少一个第一部分41在敏感层20上的正投影覆盖压敏电阻单元21,且第一部分41在敏感层20的投影的形状以及大小和压敏电阻单元21的形状以及大小基本相同。也就是说,第一部分41在敏感层20上的投影面积等于或者略大于压敏电阻单元21。

[0059] 具体来说,所述至少一个屏蔽图案40的第一部分41包括依次连接的第一区域、第二区域和第三区域,所述第一区域、所述第二区域以及所述第三区域在所述敏感层20上的投影分别覆盖所述第一轻掺杂区211、所述重掺杂区212以及所述第二轻掺杂区213。所述第一区域、第二区域以及第三区域在所述敏感层上的投影的形状和尺寸分别与所述第一轻掺杂区211、所述重掺杂区212以及所述第二轻掺杂区213的形状和尺寸基本相同。

[0060] 如图4所示,第一通孔结构50贯穿介质层30,第一通孔结构50分别和屏蔽图案40以及衬底10电连接。屏蔽图案40的第二部分42的两端分别和第一通孔结构50以及第一部分41电连接。第一通孔结构50基本垂直于介质层30的表面,第一通孔结构50内包括导电结构,导电结构可以是金属,例如铝、金、铜或银等。导电结构的两端分别与屏蔽图案40和衬底10电

连接,以使得屏蔽图案40和衬底10的电位相同。

[0061] 在一实施例中,第一通孔结构50包括导电结构,导电结构的材质和屏蔽图案40的材质相同,可以在一个工序中形成导电结构50和屏蔽图案40,能够提高压力传感器的生产效率,同时,材质相同可以使得导电结构50和屏蔽图案40之间的结合性更好,能够使导电结构和屏蔽图案40的连接更加稳定,提高压力传感器的可靠性。

[0062] 为了便于展示屏蔽图案40和压敏电阻单元21的对应关系,图3中的屏蔽图案40为以透明的形式示意。如图3所示,屏蔽图案40起到屏蔽的作用,防止压敏电阻单元21受到本身的截面的电荷或者从外部积累到传感器的表面电荷影响。且屏蔽图案40通过第一通孔结构50连接衬底10,可将电荷引入到衬底10(固定电位),降低电荷对压阻区域的影响,提高检测结果的稳定性。同时,屏蔽图案40也起到防止强光照射引起载流子再分布,而造成的输出漂移。在一实施例中,衬底10可以接地。

[0063] 如图3所示,敏感层20包括四组压敏电阻单元21。至少一个屏蔽图案40可以是一个、两个、三个或者多个,在本实施例中,至少一个屏蔽图案40具体为四个屏蔽图案40,四个屏蔽图案40分别设置在四组压敏电阻单元21的上方。

[0064] 如图3所示,压力传感器具体包括四个第一通孔结构50,四个第一通孔结构50分别和四个屏蔽图案40对应设置,各第一通孔结构50分别和对应的屏蔽图案40电连接。

[0065] 四个屏蔽图案40在敏感层20上的正投影覆盖压敏电阻单元21,至少一个屏蔽图案40的第一部分41在所述敏感层20的投影的形状和对应的至少一组压敏电阻单元21的形状相同。在本实施例中,相对的两个第一屏蔽图案401的第一部分41在敏感层20的投影的形状以及大小和压敏电阻单元21的形状以及大小基本相同。第二屏蔽图案402的第一部分41'在敏感层20的投影的面积大于压敏电阻单元21在敏感层20的投影的面积。

[0066] 具体地,分别设置在两个长条状的第一压敏电阻单元2101上方的两个第一屏蔽图案401的第一部分41分别为长条状的矩形,该矩形的长边的尺寸略大于或者基本等于第一轻掺杂区211、重掺杂区212和第二轻掺杂区213在长度方向的尺寸之和,该矩形的短边的尺寸略大于或者基本等于第一轻掺杂区211、重掺杂区212或第二轻掺杂区213在宽度方向的尺寸。分别设置在两个“U”形的第二压敏电阻单元2102上方的第二屏蔽图案402的第一部分41'的形状为矩形,该矩形的长边的尺寸略大于或者基本等于重掺杂区212'在长度方向的尺寸,该矩形的短边的尺寸略大于第一轻掺杂区211'在长度方向的尺寸。

[0067] 第一部分41在敏感层20上的投影面积等于或者略大于压敏电阻单元21。第一部分41在敏感层20的投影的形状和压敏电阻单元21的形状基本相同,可以减小覆盖的有效面积,从而减少压力迟滞。避免增加的屏蔽层影响检测精度。

[0068] 屏蔽图案40的材料可以选用导电性好的材料,例如掺杂多晶硅或者金属等。屏蔽图案40的厚度为10nm-50nm,例如,屏蔽图案40的厚度为20nm、30nm以及40nm等。

[0069] 在一个实施例中,屏蔽图案40的材质为掺杂多晶硅。掺杂多晶硅和介质层30的结合性好,同时掺杂多晶硅具有导电性好以及热膨胀系数低等优点,能够确保压力传感器的可靠性以及精确性。

[0070] 在一个实施例中,屏蔽图案40的材质为金属,具体地,屏蔽图案40的材质可以为密度低且导电性好的金属。例如,屏蔽图案40的材质为铝。由于金属材料的杨氏模量以及热膨胀系数与介质层30的杨氏模量以及热膨胀系数分别相差较大,会造成迟滞,铝具有密度小

的特点,可以降低金属材料带来的压力和温度迟滞。且屏蔽图案40的厚度为10nm-50nm,例如,屏蔽图案40的厚度为20nm、30nm以及40nm等。屏蔽图案40厚度很薄,也可以减轻屏蔽图案40的重量,因此,能够解决由于屏蔽图案40自身的压力导致的检测精度降低的问题。

[0071] 如图3所示,在本申请一实施例中,压力传感器还包括引脚60、互连图案70和第二通孔结构80。

[0072] 如图3所示,引脚60设置在介质层30上,用于与外部电路电连接。在本实施例中,压力传感器包括四个引脚60,具体地,四个引脚60可以分别是电源端子、地端子、输出正端子和输出负端子。在本实施例中,压力传感器的衬底10的上表面基本为正方形,对应的介质层30的上表面也是正方形,四个引脚60分别设置在靠近正方形的四个顶点的位置。

[0073] 如图3所示,互连图案70设置在介质层30上,与引脚60电连接。在本实施例中,互连图案70将四个引脚60依次连接。

[0074] 如图5-7所示,第二通孔结构80贯穿介质层30,第二通孔结构80的两端分别用于和互连图案70以及压敏电阻单元21电连接。在本实施例中,压敏电阻单元21与互连线90连接,第二通孔结构80连接到互连线90和互连图案70。在本实施例中,互连图案70以及第二通孔结构80用于将压力传感器中的各个结构电连接,以形成完整的压力传感器的电路。应理解,在本申请的其他实施例中,互连图案70可以根据电路结构的需要而适应性调整。

[0075] 互连图案70和屏蔽图案40的材质可以相同。互连图案70和屏蔽图案40的材质相同,可以通过同一道工序形成互连图案70和屏蔽图案40,能够提高压力传感器的生产效率,降低压力传感器的生产成本。

[0076] 在一个实施例中,互连图案70和屏蔽图案40的材质均为掺杂多晶硅,可以通过一个刻蚀工艺同时形成屏蔽图案40以及互连图案70。

[0077] 在一个实施例中,互连图案70和屏蔽图案40的材质均为金属,具体可以采用电镀、化学气相沉积以及物理气相沉积等工艺形成互连图案70和屏蔽图案40。例如,互连图案70和屏蔽图案40的材质均为铝。

[0078] 应理解,在本申请的其他实施例中,在屏蔽图案40、互连图案70以及介质层30上方还可以设置保护层或者封装结构等,以保护压力传感器。

[0079] 应理解,本申请实施例的压力传感器可以是任意类型的压力传感器,例如差压传感器或者绝压传感器等,且压力传感器的量程可以是任意的量程,可以根据需要适应性调整。

[0080] 图8所示为本申请另一实施例的压力传感器的俯视图。与上述实施例的区别在于,屏蔽图案40的形状不同。如图8所示,在本实施例中,压力传感器包括:相对设置的两组第一压敏电阻单元2101以及相对设置的两组第二压敏电阻单元2102。至少一个屏蔽图案40具体为:相对设置的两个第一屏蔽图案401以及相对设置的两个第二屏蔽图案402。

[0081] 具体地,至少一个屏蔽图案40的第一部分41在所述敏感层20的投影的形状和对应的至少一组压敏电阻单元21的形状相同。在本实施例中,两个第二屏蔽图案402和两组第二压敏电阻单元2102的形状和尺寸基本相同。第二压敏电阻单元2102和第二屏蔽图案402的第一部分41'的形状分别为“U”形,两个“U”形的第二屏蔽图案402分别设置在两组第二压敏电阻单元2102上方。

[0082] 两个第一屏蔽图案401分别设置在两组第一压敏电阻单元2101上方;第一屏蔽图

案401的第一部分41在敏感层20上的投影覆盖第一压敏电阻单元2101,第一屏蔽图案401的第一部分41的形状在敏感层20的投影的面积大于第一压敏电阻单元2101在敏感层20的投影的面积。第一压敏电阻单元2101的形状近似为长条状的矩形,第一屏蔽图案401图案的形状为矩形,第一屏蔽图案401的长边尺寸大于第一压敏电阻单元2101的长边的尺寸,第一屏蔽图案401的短边尺寸大于第一压敏电阻单元2101的短边的尺寸。

[0083] 图9所示为本申请另一实施例的压力传感器的俯视图。与上述实施例的区别在于,屏蔽图案40的形状不同。如图9所示,在本实施例中,压力传感器包括:相对设置的两组第一压敏电阻单元2101以及相对设置的两组第二压敏电阻单元2102。至少一个屏蔽图案40具体为:相对设置的两个第一屏蔽图案401以及相对设置的两个第二屏蔽图案402。

[0084] 具体地,至少一个屏蔽图案40的第一部分41在所述敏感层20的投影的形状和对应的至少一组压敏电阻单元21的形状相同。在本实施例中,两个第一屏蔽图案401和两组第一压敏电阻单元2101的形状和尺寸基本相同;两个第二屏蔽图案402和两组第一压敏电阻单元2102的形状和尺寸基本相同。

[0085] 具体地,第一压敏电阻单元2101和第一屏蔽图案401的第一部分41的形状分别为长条状的矩形,两个第一屏蔽图案401分别设置在两组第一压敏电阻单元2101上方。第二压敏电阻单元2102和第二屏蔽图案402的第一部分41'的形状分别为“U”形,两个第二屏蔽图案402分别设置在两组第二压敏电阻单元2102上方。

[0086] 本申请提供了一种压力传感器,现有技术中压力传感器的灵敏度和稳定性不足的问题。本申请实施例通过在压敏电阻单元21上方设置屏蔽图案40,能够防止压敏电阻单元21受到本身的截面的电荷或者从外部积累到传感器的表面电荷影响。同时,屏蔽图案40通过第一通孔结构50连接至衬底10,可将电荷引入到衬底10(固定电位),降低电荷对压阻区域的影响,提高检测结果的稳定性。至少一个屏蔽图案40的第一部分41的形状和压敏电阻单元21的形状以及尺寸都基本相同,能够使屏蔽图案40在起到屏蔽作用的同时减小覆盖面积,从而减少由屏蔽图案40自身重力所产生压力迟滞,能够提高压力传感器的灵敏度和稳定性。

[0087] 应理解,屏蔽图案40的形状以及大小可以根据需要适应性调整,例如图10中所示,屏蔽图案40的第一部分41可以覆盖整个敏感层,例如图11中所示,屏蔽图案40的第一部分41可以是“回”形。此外,屏蔽图案40在衬底10的投影也可以覆盖整个衬底10。

[0088] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换等,均应包含在本申请的保护范围之内。

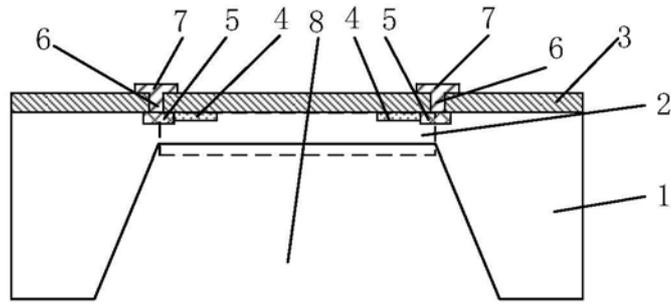


图1

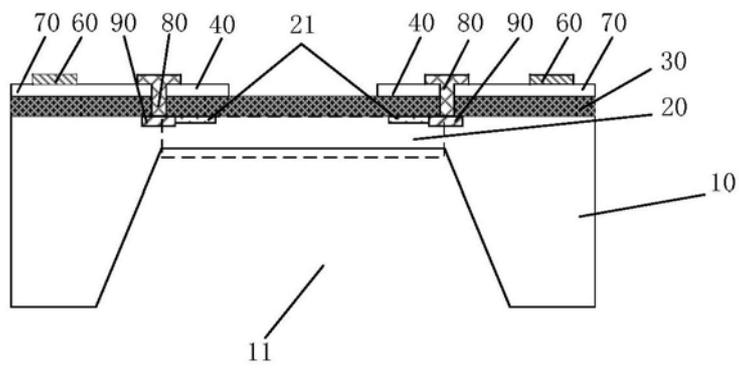


图2

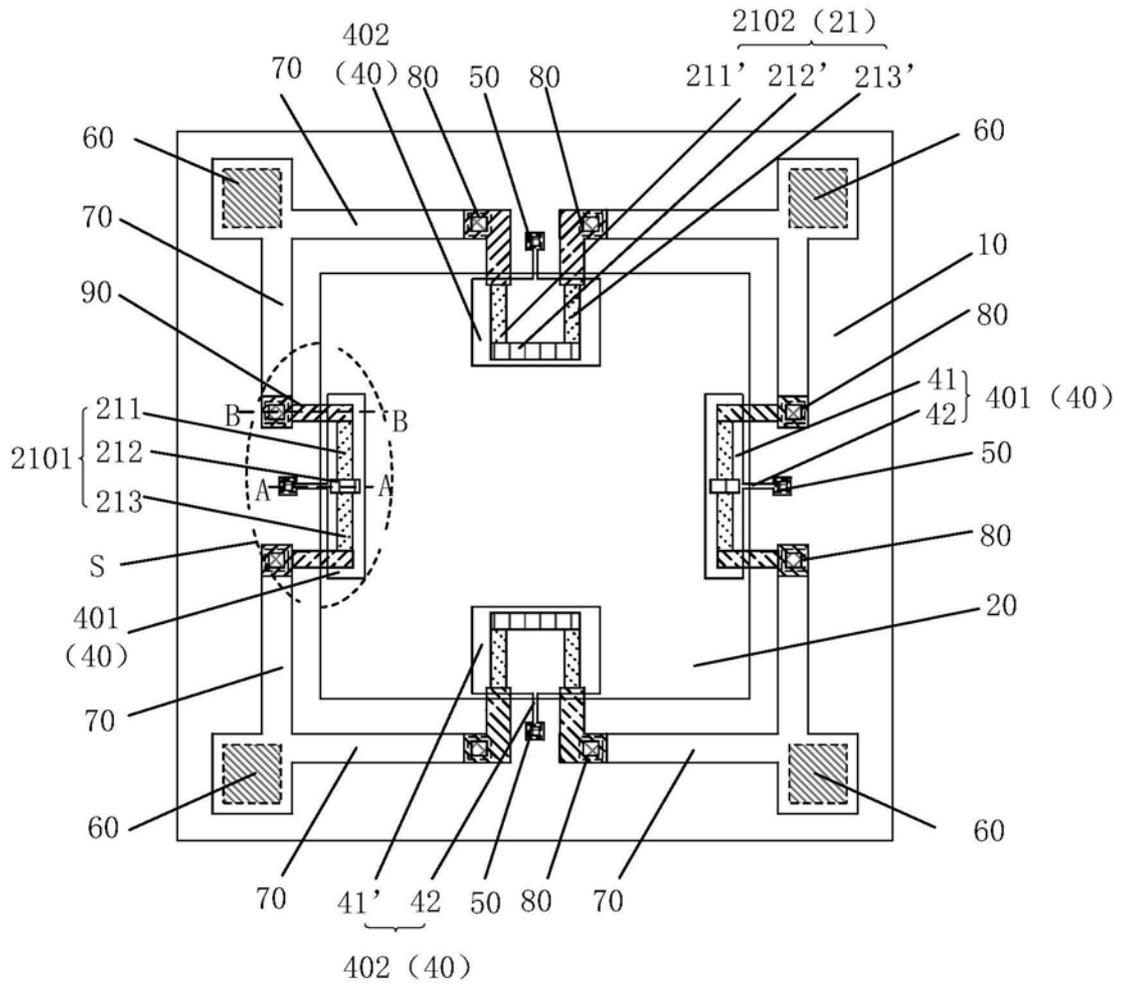


图3

A-A

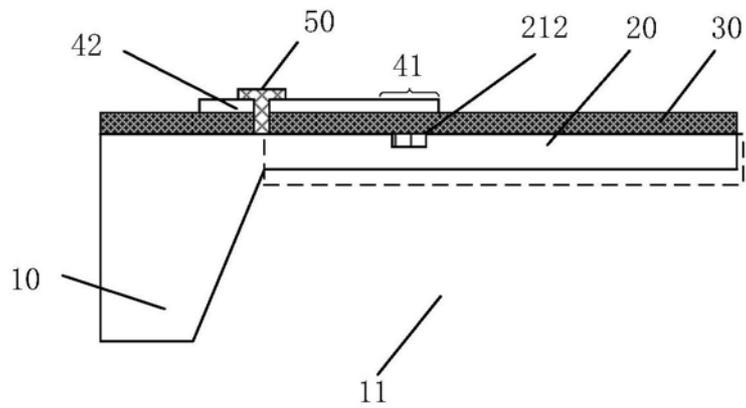


图4

B-B

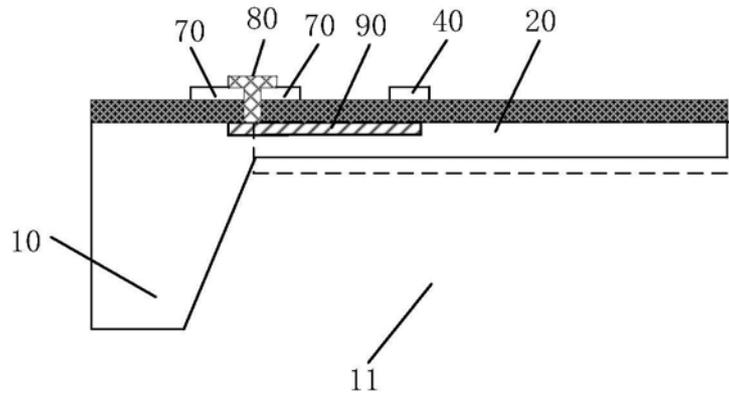


图5

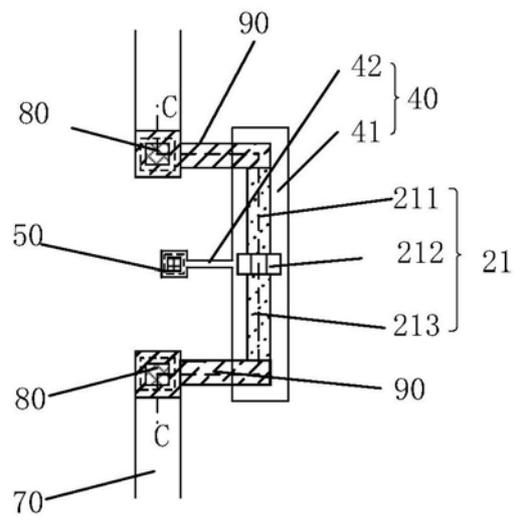


图6

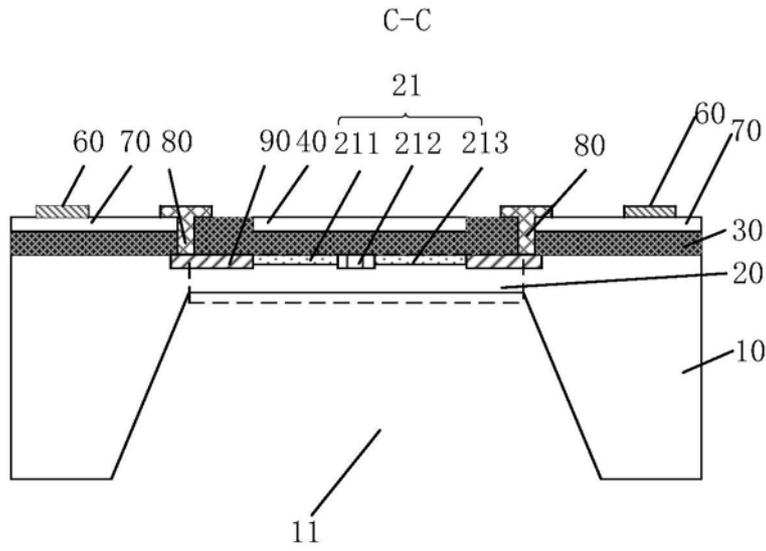


图7

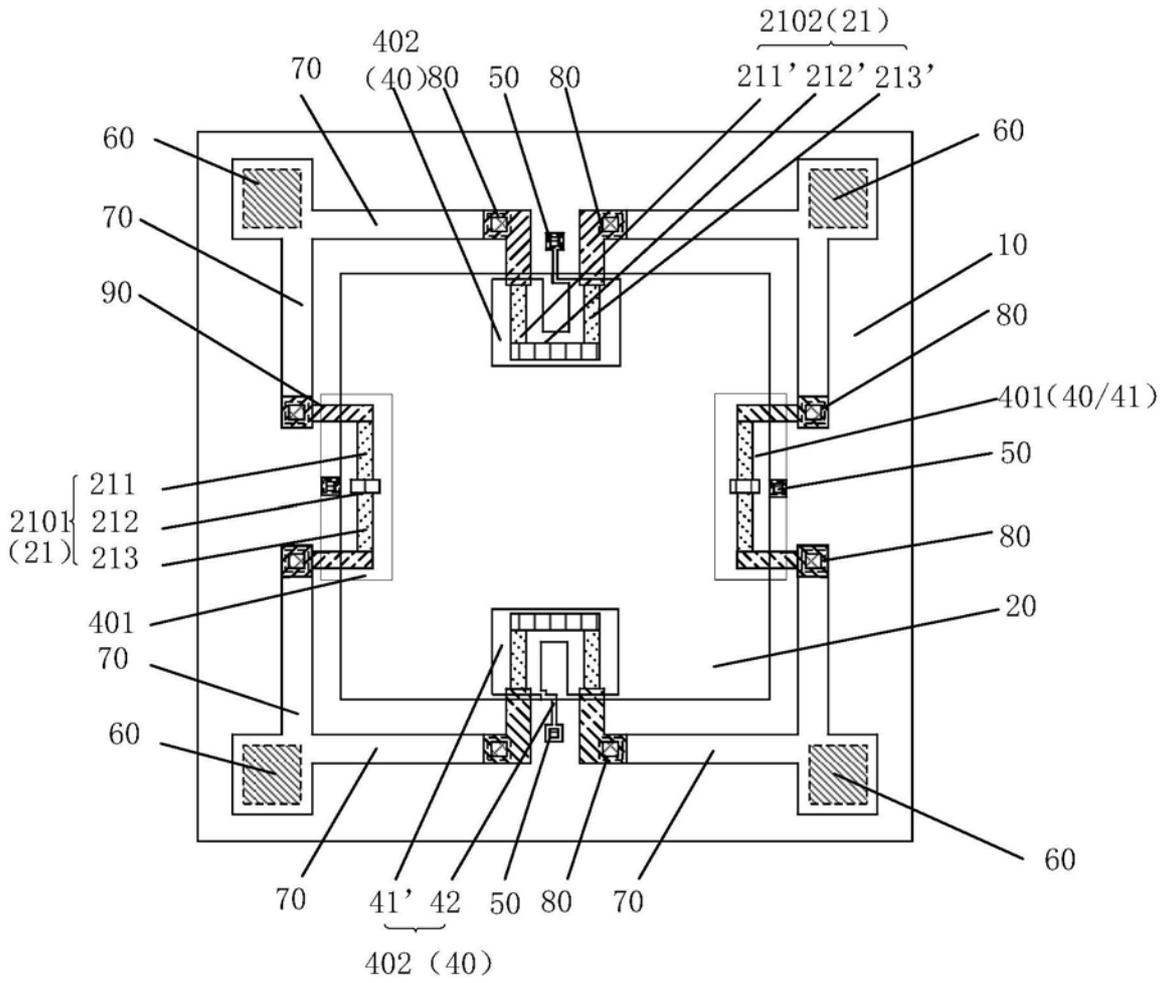


图8

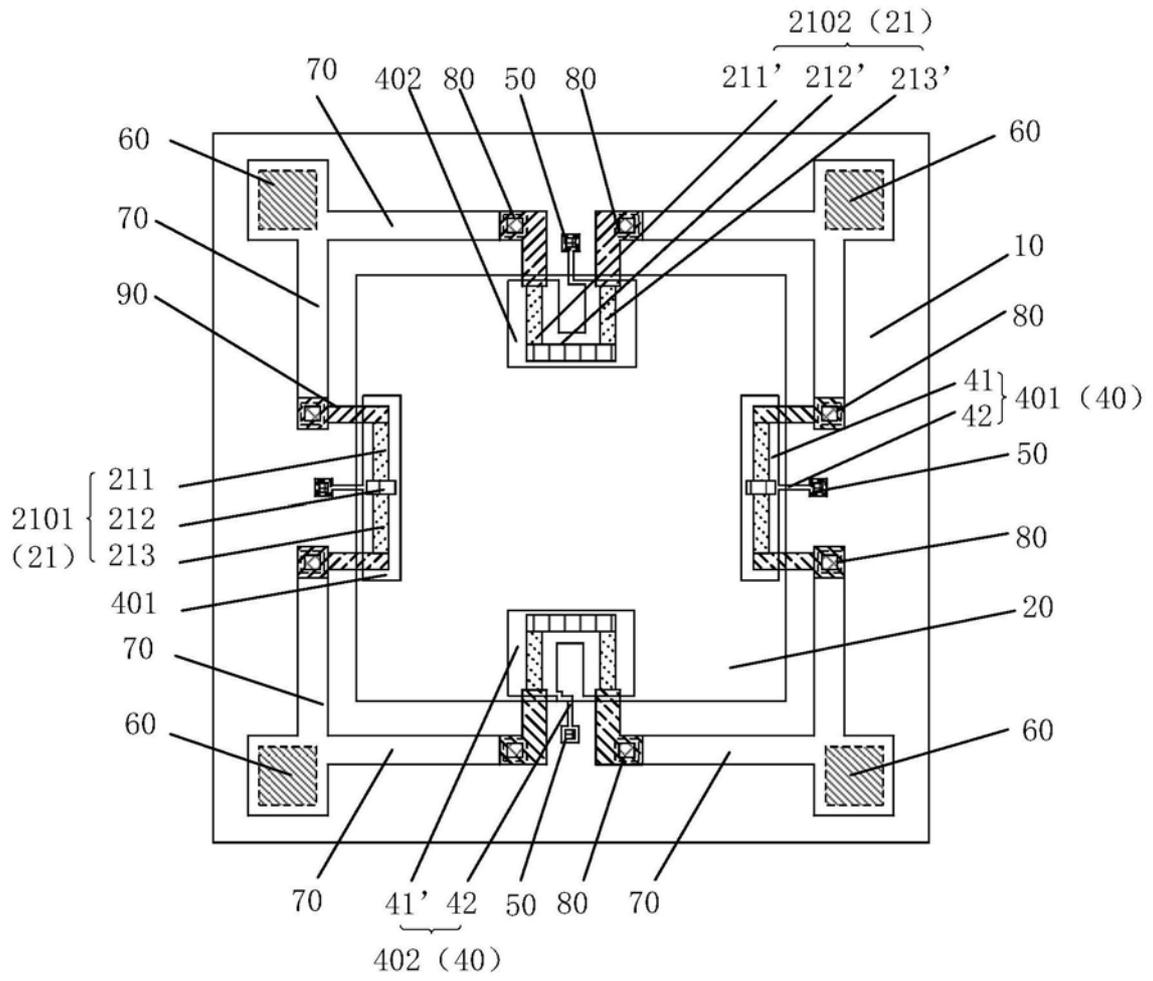


图9

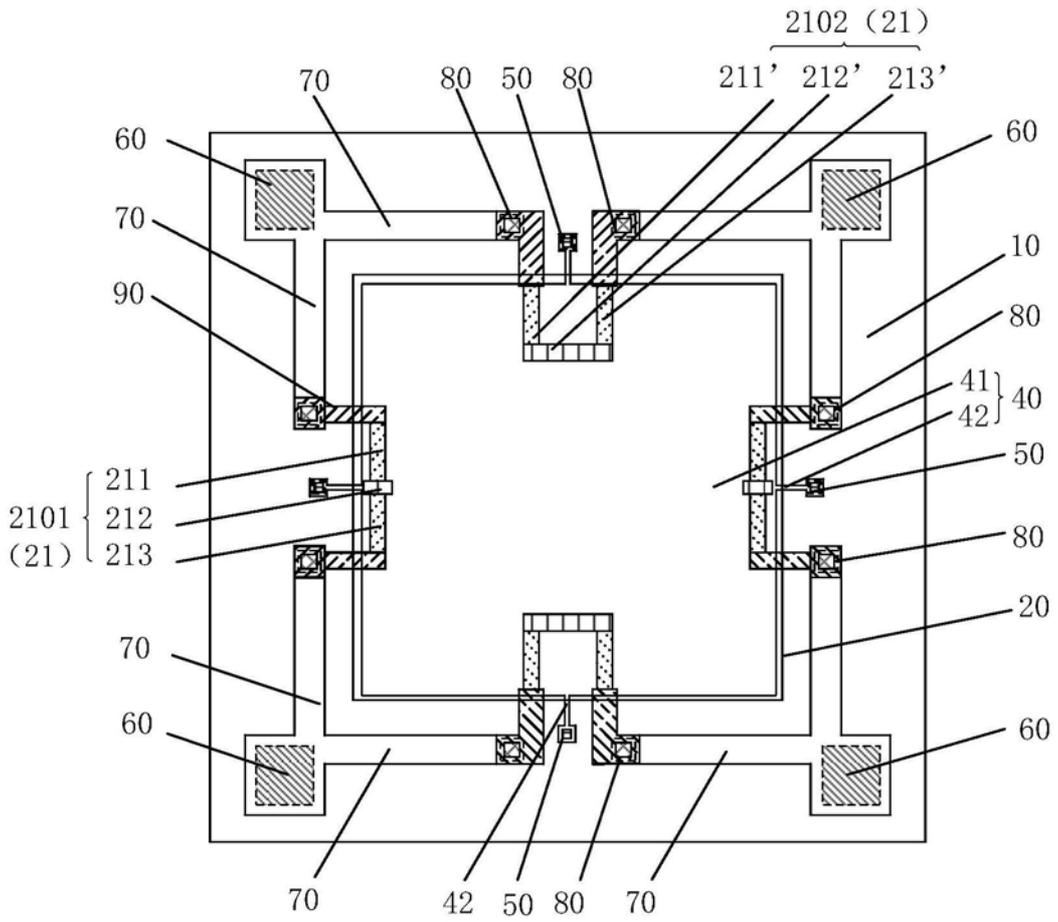


图10

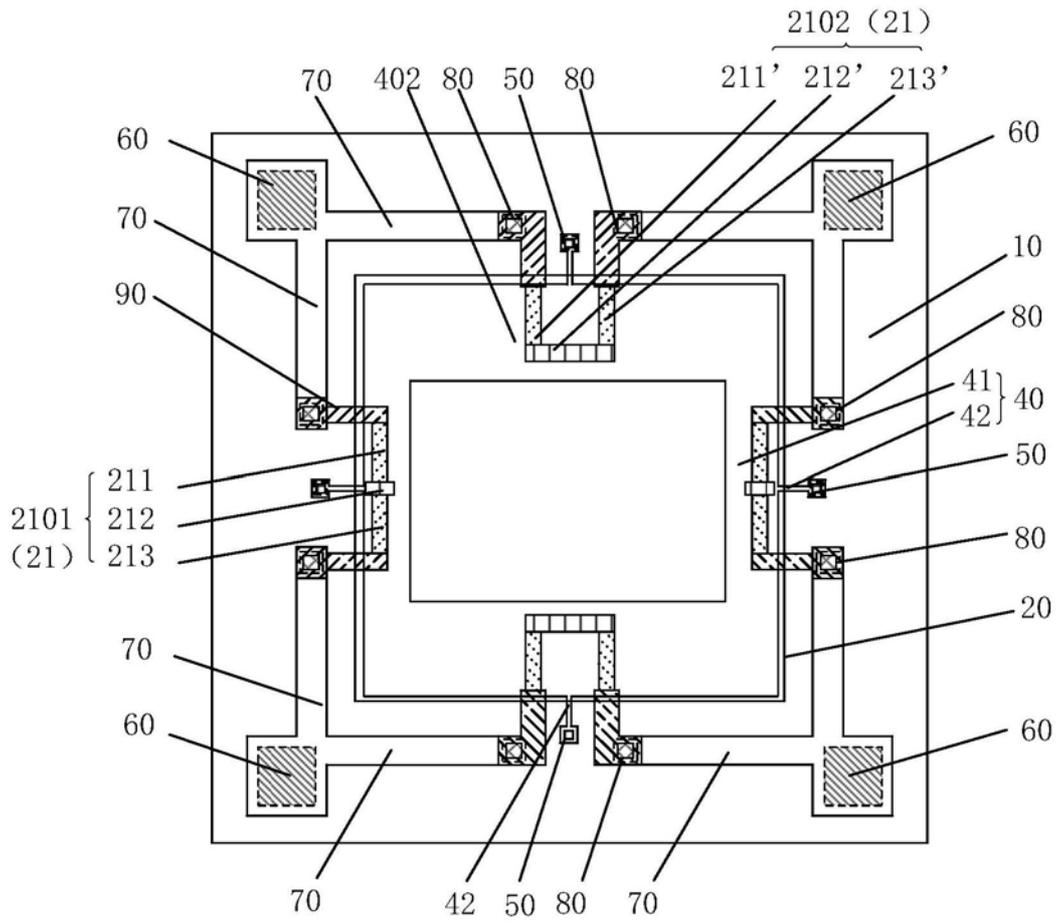


图11