



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104165715 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 03

(21) 申请号 201310185138. 9

CN 202305094 U, 2012. 07. 04,

(22) 申请日 2013. 05. 17

JP 特开 2011-164057 A, 2011. 08. 25,

(73) 专利权人 上海芯敏微系统技术有限公司

审查员 张超然

地址 200051 上海市长宁区天山路 641 号 20 幢 302A 室

(72) 发明人 熊斌 徐德辉 王跃林

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所 31219

代理人 李仪萍

(51) Int. Cl.

G01L 1/18(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101825505 A, 2010. 09. 08,

CN 1047420 A, 1990. 11. 28,

JP 特开平 11-298009 A, 1999. 10. 29,

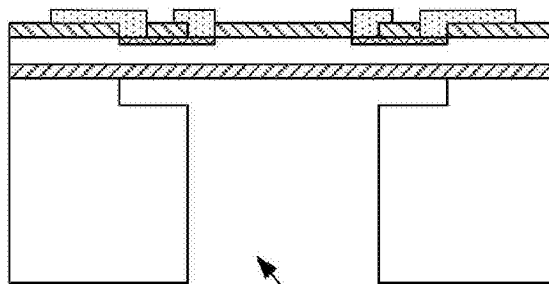
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

一种压力传感器制作方法及其结构

(57) 摘要

本发明提供一种压力传感器制作方法及其结构,至少包括以下步骤:提供一硅衬底以及另一硅片结构;采用键合方法,将该硅片结构封在硅衬底的压力腔定位环上;硅片结构的氧化硅层与硅衬底接触;通过化学机械减薄方法将该顶层硅减薄抛光至所需厚度;在顶层硅上、压力腔定位环围成的区域内制作压阻及金属引线;在所述硅衬底背面形成与压力腔定位环横截面图形相同的压力导入开口图形;用深反应离子刻蚀方法,利用压力导入开口图形形成通道,并使得该通道与压力腔区域贯通,从而释放悬浮薄膜。本发明提出的压力传感器利用封闭压力腔定位环确定弹性膜的长宽尺寸,可以方便制造小量程高灵敏度的压力传感器,不会因为刻蚀工艺的误差导致弹性膜尺寸和厚度的改变,改善器件的一致性和良率。



509

1. 一种压力传感器制备方法,其特征在于,所述压力传感器制备方法至少包括以下步骤:

1)提供一硅衬底,自其正面向下形成压力腔定位环,所述压力腔定位环包括内圈和外圈;所述外圈围成压力腔区域;

2)提供另一硅片结构;其包括顶层硅以及位于所述顶层硅上的氧化硅层;

3)采用键合方法,将该硅片结构封在压力腔定位环上;该氧化硅层与硅衬底接触;

4)通过化学机械减薄方法将该顶层硅减薄抛光至所需厚度,形成硅弹性膜;

5)在所述顶层硅上、压力腔区域内制作压阻;

6)继续形成与压阻接触的金属引线;

7)在所述硅衬底背面形成与压力腔定位环横截面的形状相同或相似的压力导入开口图形;该压力导入开口图形边缘位于压力腔区域内;

8)用深反应离子刻蚀方法,利用压力导入开口图形形成通道,并使得该通道与压力腔区域贯通,从而释放悬浮薄膜。

2. 根据权利要求1所述的压力传感器制备方法,其特征在于,所述步骤5)形成压阻的具体步骤如下:在顶层硅上、压力腔定位环围成的区域内通过光刻刻蚀出压阻图形,然后通过离子注入将掺杂离子注入到压阻图形区域的硅材料中,然后对该区域进行选择性的掺杂;接着进行高温退火后在压力腔定位环区域上方形成压阻。

3. 根据权利要求1所述的压力传感器制备方法,其特征在于,所述步骤8)中形成的通道深度等于硅衬底的厚度或者等于硅衬底的厚度减去压力腔定位环的深度。

4. 根据权利要求1所述的压力传感器制备方法,其特征在于,所述步骤6)形成金属引线的具体步骤如下:在步骤5)之后形成的器件上表面沉积一层绝缘层,然后通过光刻和刻蚀在该绝缘层上制作引线孔,该引线孔与所述压阻贯通;再通过金属沉积的方法将金属薄膜沉积在器件表面,然后通过光刻和金属腐蚀将金属薄膜选择性的去除,形成金属引线。

5. 根据权利要求1所述的压力传感器制备方法,其特征在于,所述步骤1)在形成压力腔定位环之前还包括以下步骤:先对该硅衬底进行标准清洗,接着用去离子水冲洗,并用甩干机脱水、烘干,然后将处理好的硅衬底放在氧化炉中热氧化,在其上表面形成氧化层作为介质层。

6. 根据权利要求1所述的压力传感器制备方法,其特征在于,所述步骤7)中压力腔定位环横截面形状为矩形环或圆形环;所述压力导入开口图形为矩形或圆形。

7. 一种压力传感器结构,其特征在于:该压力传感器包括

一衬底,所述衬底正面设有压力腔定位环,所述压力腔定位环包括内圈和外圈;所述外圈围成压力腔区域;

所述衬底背面设有与该压力腔区域贯通的通道;

位于该衬底上封闭所述压力腔定位环的氧化硅层;

位于氧化硅层上的顶层硅;

设置于该顶层硅内的压阻;

位于该顶层硅和压阻上的绝缘层以及位于该绝缘层上与压阻接触的金属引线;所述压阻以及通道在水平面上的投影位于所述压力腔区域内;所述压力腔定位环与所述通道的横截面为T形。

8. 根据权利要求7所述的压力传感器结构,其特征在于:所述通道的深度等于硅衬底的厚度或者等于硅衬底的厚度减去压力腔定位环的深度。

9. 根据权利要求7所述的压力传感器结构,其特征在于:所述压力腔定位环的横截面为矩形或圆形。

10. 根据权利要求7所述的压力传感器结构,其特征在于:所述衬底的厚度为200微米以上。

11. 根据权利要求7所述的压力传感器结构,其特征在于:所述压力腔定位环的深度大于0.5微米。

12. 根据权利要求7所述的压力传感器结构,其特征在于:所述氧化硅层的厚度大于0.5微米。

## 一种压力传感器制作方法及其结构

### 技术领域

[0001] 本发明属于微机械压力传感器设计与检测技术领域,涉及一种压力传感器,特别是涉及一种工作在差压下微机械压力传感器结构及其制作方法。

### 背景技术

[0002] 微机械硅基压力传感器由于借助了成熟的微电子工艺,其制作成本得到进一步降低,并易于实现传感器和电路的集成,其发展也最为迅速。微机械硅基压力传感器已实现在消费电子、工业电子、医疗和汽车电子等各传感领域的大规模应用。新一代医疗和工业领域需要更小的、更精确的压力传感器,另外这些压力传感器需要更低成本以合理的价格提供给仪器和设备使用。

[0003] 微机械硅基压力传感器一个共同的形式包括一个硅半导体芯片,该芯片包含有一个薄弹性膜,弹性膜有两个面,相对于另一个主平面的面由腐蚀一个腔形成。一个或多个压力敏感电阻在弹性膜上形成,当弹性膜受到压力时,压力敏感电阻可以敏感弹性膜上的应力变化。对于表压或差压压力传感器,弹性膜两边的压力独立变化,两边的压力差被测量。

[0004] 微机械硅基表压或差压压力传感器在完成制造时,硅片上的腔必须打开,以便提供一个达到弹性膜背面的通道。该通道是必须要有的,以使压力传感器可以测量表压或差压。如果在压力传感器制造过程中打开腔,则制造过程中产生的灰尘或残渣会残留在腔中,影响器件的正常工作。并且,腔暴露在后续的工艺过程中,会因为后续加工工艺对腔和弹性膜的腐蚀作用,导致弹性膜的厚度发生减薄变化,影响器件设计的预期值。同时,弹性膜厚度的变化也会导致压力测量精度的降低。过薄的弹性膜会导致破裂,可靠性降低。另外,支撑弹性膜的腔体形状决定了弹性膜的形状(长和宽),腔体的形状在后续的工艺中会被改变,如果支撑弹性膜的腔体部分被腐蚀改变,则压力传感器的精度和可靠性会受到影响。

[0005] 图1a显示了理想的一种表压压力传感器的矩形断面结构,以使整个传感器尺寸小型化。一种微机械加工的表压压力传感器使用背面各向异性腐蚀工艺腐蚀单片硅,形成硅框架支撑的弹性膜,如图1b所示。在弹性膜的正面采用典型工艺如离子注入和扩散形成压阻。

[0006] 然而,背面腐蚀形成弹性膜的方法,存在弹性膜膜厚及膜长宽尺寸的控制问题。由于硅各向异性腐蚀,腔的形状不是矩形而是由外向内的梯型,如图1b所示。因此芯片的尺寸和理想结构(图1a)相比会相应的增加。当硅片的厚度不同时,虽然腐蚀开口的尺寸相同,也会导致弹性膜膜厚及膜长宽尺寸的不同。

[0007] 一种改进的制造方法可以减小和消除因上述各向异性腐蚀引起的弹性膜膜厚及膜尺寸问题(silicon fusion bonding for pressure sensors,Proceedings of IEEE Solid-State Sensor and Actuator Workshop,Hilton Head,N.C.,1988,p144)。该方法采用硅/硅直接真空键合的方式,将上硅片键合在上表面具有腐蚀腔的下硅片上,形成封闭压力参考腔,再将上硅片减薄,形成硅弹性膜,在弹性膜上制作硅压阻,制造绝压压力传感器(图2所示)。采用该方法,也可最后通过对硅片背面进行机械或化学腐蚀减薄的方法,产生

压力导入口,制作表压或差压压力传感器。该方法制作的表压压力传感器结构剖面图如图3所示。此方法制作表压压力传感器存在一些问题。如果在器件制造前期生成压力通入口,则在后续的工艺中,会导致灰尘或残渣会残留在腔中,影响器件的正常工作。要避免该问题,必须在完成所有正面硅膜上的工艺后,再减薄硅片背面,进行生成压力导入口的工艺。然而,在完成所有正面硅膜上的工艺后,再减薄硅片背面,进行生成压力导入口的工艺,又会产生另一个问题,在小量程高灵敏度表压压力传感器制造中,封闭压力腔承受环境一个大气压的压力,由于弹性膜很薄,在高温工艺时,弹性膜受到的应力超过硅的屈服强度,会发生塑性形变,导致器件制造问题,引起压力传感器性能改变。

[0008] 大尺寸的表压压力传感器器件,可以对工艺造成弹性膜厚度及长宽尺寸变化有一定的容忍度,但对于更小尺寸表压压力传感器的制造,对工艺容差的要求更高,以保证可接受的成品率和精度。总之,为了克服上述的问题,需要提出一种新的制造方法和结构。

## 发明内容

[0009] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种表压压力传感器及其制备方法,用于解决现有技术中器件制造一致性差、器件尺寸大的问题。

[0010] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种压力传感器制备方法,至少包括以下步骤:

[0011] 1)提供一硅衬底,自其正面向下形成压力腔定位环,所述压力腔定位环包括内圈和外圈;所述外圈围成压力腔区域;

[0012] 2)提供另一硅片结构;其包括顶层硅以及位于所述顶层硅上的氧化硅层;

[0013] 3)采用键合方法,将该硅片结构封在压力腔定位环上;该氧化硅层与硅衬底接触;

[0014] 4)通过化学机械减薄方法将该顶层硅减薄抛光至所需厚度,形成硅弹性膜;

[0015] 5)在所述顶层硅上、压力腔定位环围成的区域内制作压阻;

[0016] 6)继续形成与压阻接触的金属引线;

[0017] 7)在所述硅衬底背面形成与压力腔定位环横截面的形状相同或相似的压力导入开口图形;该压力导入开口图形边缘位于压力腔区域;

[0018] 8)用深反应离子刻蚀方法,利用压力导入开口图形形成通道,并使得该通道与压力腔区域贯通,从而释放悬浮薄膜。

[0019] 优选地,所述步骤5)形成压阻的具体步骤如下:在顶层硅上、压力腔定位环围成的区域内通过光刻刻蚀出压阻图形,然后通过离子注入将掺杂离子注入到压阻图形区域的硅材料中,然后对该区域进行选择性的掺杂;接着进行高温退火后在压力腔定位环区域上方形成压阻。

[0020] 优选地,所述步骤6)形成金属引线的的具体步骤如下:在步骤5)之后形成的器件上表面沉积一层绝缘层,然后通过光刻和刻蚀在该绝缘层上制作引线孔,该引线孔与所述压阻贯通;再通过金属沉积的方法将金属薄膜沉积在器件表面,然后通过光刻和金属腐蚀将金属薄膜选择性的去除,形成金属引线。

[0021] 优选地,所述步骤1)在形成压力腔定位环之前还包括以下步骤:先对该硅衬底进行标准清洗,接着用去离子水冲洗,并用甩干机脱水、烘干,然后将处理好的硅衬底放在氧化炉中热氧化,在其上表面形成氧化层作为介质层。

[0022] 优选地,所述压力腔定位环横截面形状为矩形环或圆形环;所述压力导入开口图形为矩形或圆形。

[0023] 本发明还提供一种压力传感器结构,其特征在于:该压力传感器包括

[0024] 一衬底,所述衬底正面设有压力腔定位环,所述压力腔定位环包括内圈和外圈;所述外圈围成压力腔区域;

[0025] 所述衬底背面设有与该压力腔区域贯通的通道;

[0026] 位于该衬底上封闭所述压力腔定位环的氧化硅层;

[0027] 位于氧化硅层上的顶层硅;

[0028] 设置于该顶层硅内的压阻;

[0029] 位于该顶层硅和压阻上的绝缘层以及位于该绝缘层上与压阻接触的金属引线;所述压阻以及通道在水平面上的投影位于所述压力腔区域;所述压力腔定位环与所述通道的横截面为T形。

[0030] 优选地,所述通道的深度等于硅衬底的厚度或者等于硅衬底的厚度减去压力腔定位环的深度。

[0031] 优选地,所述压力腔定位环的横截面为矩形或圆形。

[0032] 优选地,所述衬底的厚度为200微米以上。

[0033] 优选地,所述压力腔定位环的深度大于0.5微米。

[0034] 优选地,所述氧化硅层的厚度大于0.5微米。

[0035] 如上所述,本发明的一种压力传感器及其制备方法,具有以下有益效果:

[0036] 本发明提出的压力传感器利用封闭压力腔定位环确定弹性膜的长宽尺寸,在完成所有正面硅膜上的工艺后,用深反应离子刻蚀方法形成压力导入口,避免了工艺过程对弹性膜厚度及长宽尺寸的影响。

[0037] 本发明提出的压力传感器利用封闭压力腔定位环确定弹性膜的长宽尺寸,避免了先形成封闭压力腔制造小量程高灵敏度压力传感器中,封闭压力腔承受环境一个大气压的压力,由于弹性膜很薄,在高温工艺时,弹性膜受到的应力超过硅的屈服强度,会发生塑性形变的问题。

[0038] 本发明提出的压力传感器利用封闭压力腔定位环确定弹性膜的长宽尺寸,避免了不用压力腔定位环,直接用深反应离子刻蚀方法形成压力导入口时(如图4a、4b所示),由于刻蚀工艺对侧壁刻蚀作用,导致压力导入通道不垂直,产生的弹性膜长宽尺寸的变化,

[0039] 本发明提出的压力传感器利用封闭压力腔定位环确定弹性膜的长宽尺寸,可以方便制造小量程高灵敏度的压力传感器,不会因为弹性膜薄导致的工艺过程中破裂问题。

## 附图说明

[0040] 图1a显示为现有技术中理想的表压或绝压压力传感器断面结构示意图。

[0041] 图1b显示为采用硅各向异性腐蚀单片硅片背面制作的表压或绝压压力传感器断面结构示意图。

[0042] 图2显示为带真空腔硅/硅直接真空键合的方式,制作带有真空腔的绝压压力传感器断面结构示意图。

[0043] 图3显示为带真空腔硅/硅直接真空键合的方式,硅片背面减薄形成压力导入口,

制作的表压或绝压压力传感器断面结构示意图。

[0044] 图4a至图4b显示为直接采用硅深反应离子刻蚀(DRIE)制作的表压或绝压压力传感器断面结构示意图。

[0045] 图5a至图5i显示为本发明的差压压力传感器制作方法及其结构示意图。

[0046] 其中,图5a显示为硅衬底示意图。

[0047] 图5b显示为形成介质层的硅衬底示意图。

[0048] 图5c显示为图形化介质层的示意图示意图。

[0049] 图5d显示为制作环形腔结构示意图。

[0050] 图5e显示为带氧化硅硅片与具有压力腔定位环结构硅片键合示意图。

[0051] 图5f显示为硅片正面减薄形成弹性膜示意图。

[0052] 图5g显示为硅片正面弹性膜上形成压敏电阻示意图。

[0053] 图5h显示为硅片正面弹性膜上形成介质层及金属引线示意图。

[0054] 图5i显示为采用硅深反应离子刻蚀(DRIE)对硅片背面深刻蚀制作压力导入通道示意图。

[0055] 图6显示为方形压力腔定位环示意图。

[0056] 图7显示为圆形压力腔定位环示意图。

[0057] 图8显示为本发明另一实施例的结构示意图。

[0058] 标号说明

[0059] 101 硅弹性膜

[0060] 102 硅支撑框架

[0061] 200 绝对压力传感器

[0062] 201 硅弹性膜

[0063] 202 压力参考腔

[0064] 203 硅衬底

[0065] 300 表压压力传感器

[0066] 301 硅弹性膜

[0067] 302 压力导入口

[0068] 401 深反应离子刻蚀形成的压力导入通道倾斜侧壁

[0069] 402 深反应离子刻蚀形成的压力导入通道理想垂直侧壁

[0070] 501 硅衬底

[0071] 502 压力腔定位环

[0072] 503 氧化硅

[0073] 504 顶层硅

[0074] 505 顶层硅减薄形成的硅弹性膜

[0075] 506 扩散形成的压敏电阻

[0076] 507 介质层

[0077] 508 金属引线

[0078] 509 深反应离子刻蚀形成的压力导入通道

[0079] 510 介质层

- [0080] 601 矩形压力腔定位环外圈
- [0081] 602 矩形压力腔定位环内圈
- [0082] 603 矩形压力导入口
- [0083] 701 圆形压力腔定位环外圈
- [0084] 702 圆形压力腔定位环内圈
- [0085] 703 圆形压力导入口

### 具体实施方式

[0086] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0087] 请参阅图5a至图5i所示。须知,本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

#### [0088] 实施例一

[0089] 本发明提供一种压力传感器的制备方法,至少包括以下步骤:

[0090] 首先,请参照图5a所示,提供一厚度为200微米以上的硅衬底501;接着参照图5b所示在该硅衬底上表面形成介质层510,该介质层的材料选自氧化硅或氮化硅等。请继续参照图5c所示,光刻并刻蚀该介质层,将预设的压力腔定位环图形转移至硅衬底上。然后去除剩余的介质层(未图示)。本实施例中,该压力腔定位环图形可以为矩形环或者圆形环等。采用各向异性腐蚀或等离子刻蚀转移图形,腐蚀或刻蚀在硅衬底上的深度大于0.5微米,形成压力腔定位环502,所述压力腔定位环包括内圈和外圈;所述外圈围成压力腔区域;如图5d所示。该压力腔定位环502的环截面宽度(即外圈与内圈之间的距离)根据深反应离子刻蚀工艺结果确定,本实施例中优选为大于10微米。本发明是采用先制作一个环形腔体,而不是矩形或圆形腔体;最后深反应离子刻蚀刻蚀的区域要略小于环形区域,从而使得环形区域的外圈的边界不受深反应离子刻蚀工艺影响。最后的空腔尺寸是由环形腔体外圈边界所确定。

[0091] 在对硅衬底501进行图形转移之前还包括清洗、烘干等步骤,具体的,先对该硅衬底501进行标准清洗,接着用去离子水冲洗,并用甩干机脱水、烘干,然后将处理好的硅衬底放在氧化炉中热氧化,在其上表面形成氧化层作为介质层。

[0092] 接着在提供另一具有氧化硅层503的硅片结构,采用硅硅键合方法,使得硅片结构上的氧化硅层503封在压力腔定位环502上,请参阅图5e所示。本实施例中,氧化硅层503的厚度大于0.5微米。

[0093] 如图5f所示,通过化学机械减薄的方法,将硅片结构的顶层硅504减薄抛光至设定



的表压或差压压力传感器设计所需厚度。形成硅弹性膜505。

[0094] 接着,如图5g所示,在顶层硅504上压力腔定位环502围成的区域内(即悬浮薄膜区域)形成压阻506。压阻的边缘最好与压力腔定位环的外圈平齐。具体步骤如下:

[0095] 在预设的悬浮薄膜区域(即压力腔定位环外圈围成的区域)内的顶层硅504上通过光刻刻蚀出压阻图形,然后通过离子注入将离子注入到压阻图形区域的硅材料中,然后对该区域进行选择性的掺杂(例如硼离子掺杂);本实施例中,可以接着将器件放入950-1200摄氏度的氮气保护下进行高温退火,用于将注入到硅材料中的离子激活,在高温退火过程中可以同时生长热氧化硅,从而在悬浮薄膜的压力腔区上方形成压阻506。

[0096] 接着请参阅图5h所示,在压阻506制作完成后,在器件上表面通过薄膜沉积的方法沉积一层绝缘层507,然后通过光刻和刻蚀在绝缘层上制作引线孔结构,该引线孔与所述压阻506贯通。再通过金属沉积的方法将金属薄膜沉积在器件表面,然后通过光刻和金属腐蚀将金属薄膜选择性的去除,形成金属引线508,通过金属引线将各个分立的压阻实现电学连接;再在器件表面沉积一层钝化层薄膜材料(未图示),最后通过光刻和刻蚀将焊盘区域的钝化层薄膜去除,将焊盘处的金属铝露出。

[0097] 接着请参阅图5i所示,通过正反对准光刻,在硅衬底501的背面,光刻压力导入开口图形,该压力导入开口图形的形状与压力腔定位环横截面的形状相同或相似。本实施例中,所述压力导入开口图形居于压力腔定位环中间,即压力导入开口图形的边缘位于压力腔定位环的外圈与内圈之间。压力导入开口图形的边缘也可以位于压力腔区域的任何位置。然后采用深反应离子刻蚀方法(属于本领域的公知技术,在此不再赘述),自所述压力导入开口图形向硅衬底内刻蚀硅,形成通道509;本实施例中,该通道的直径大于压力腔定位环的内圈直径。(即形成的悬浮膜的边界区域与背面形成的通道509的边界区域有一定的距离,从而有一个台阶结构。)即所述压阻以及通道在水平面上的投影位于所述压力腔定位环在水平面上投影形成的内圈和外圈之间(即定位环水平投影内);也可以位于压力腔区域的任何位置。例如内圈围成的区域内。所述空腔与所述通道的横截面为T形。刻蚀直至与压力腔定位环贯通并将该压力腔定位环区域内的硅衬底刻蚀完,从而释放悬浮薄膜(即硅衬底上方的氧化硅层503完全悬空),然后终止刻蚀,完成压力传感器器件制作。

[0098] 如图6所示,如果压力腔定位环结构为矩形环,则压力导入开口图形为矩形;其中601为矩形压力腔定位环外环圈;602为矩形压力腔定位环内圈;603为矩形压力导入通道(即压力导入开口图形)。

[0099] 如图7所示,如果压力腔定位环结构为圆形环,则所述压力导入开口图形为圆形。其中701为圆形压力腔定位环外圈;702为圆形压力腔定位环内圈;703为圆形压力导入通道(即压力导入开口图形)。

[0100] 实施例二

[0101] 请参阅图8所示,本实施例与实施例一不同之处在于,该实施例中硅衬底背面深反应等离子刻蚀的深度为该硅衬底厚度减去压力腔定位环的环形腔体深度;并且形成的通道的直径大于压力腔定位环的内圈直径。使得最终在悬浮薄膜中间(压力腔定位环环形腔体内圈区域)保留部分硅衬底。该部分硅衬底增大了悬浮薄膜的重量,从而增强了压阻的灵敏度。

[0102] 本发明的一种压力传感器及其制备方法,具有以下有益效果:

[0103] 本发明提出的压力传感器利用封闭压力腔定位环确定弹性膜的长宽尺寸,在完成所有正面硅膜上的工艺后,用深反应离子刻蚀方法形成压力导入口,避免了工艺过程对弹性膜厚度及长宽尺寸的影响。

[0104] 本发明提出的压力传感器利用封闭压力腔定位环确定弹性膜的长宽尺寸,避免了先形成封闭压力腔制造小量程高灵敏度压力传感器中,封闭压力腔承受环境一个大气压的压力,由于弹性膜很薄,在高温工艺时,弹性膜受到的应力超过硅的屈服强度,会发生塑性形变的问题。

[0105] 本发明提出的压力传感器利用封闭压力腔定位环确定弹性膜的长宽尺寸,避免了不用压力腔定位环,直接用深反应离子刻蚀方法形成压力导入口时(如图4a、4b所示),由于刻蚀工艺对侧壁刻蚀作用,导致压力导入通道不垂直,产生的弹性膜长宽尺寸的变化。

[0106] 例如图4a和图4b中表示深反应离子刻蚀形成的压力导入通道倾斜侧壁401以及表示深反应离子刻蚀形成的压力导入通道理想垂直侧壁402。

[0107] 本发明提出的压力传感器利用封闭压力腔定位环确定弹性膜的长宽尺寸,可以方便制造小量程高灵敏度的压力传感器,不会因为弹性膜薄导致的工艺过程中破裂问题。

[0108] 综上所述,本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0109] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

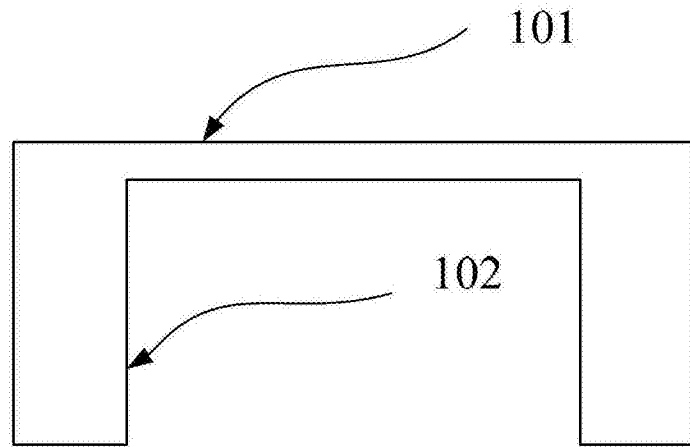


图1a

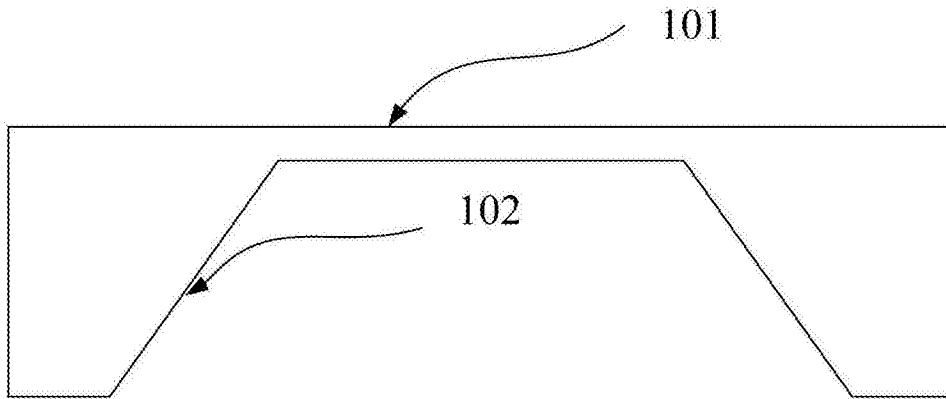


图1b

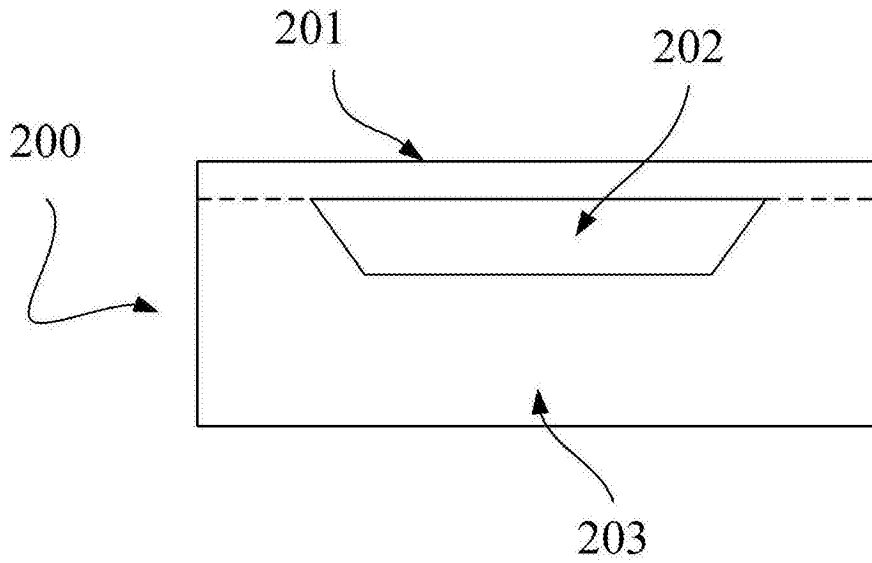


图2

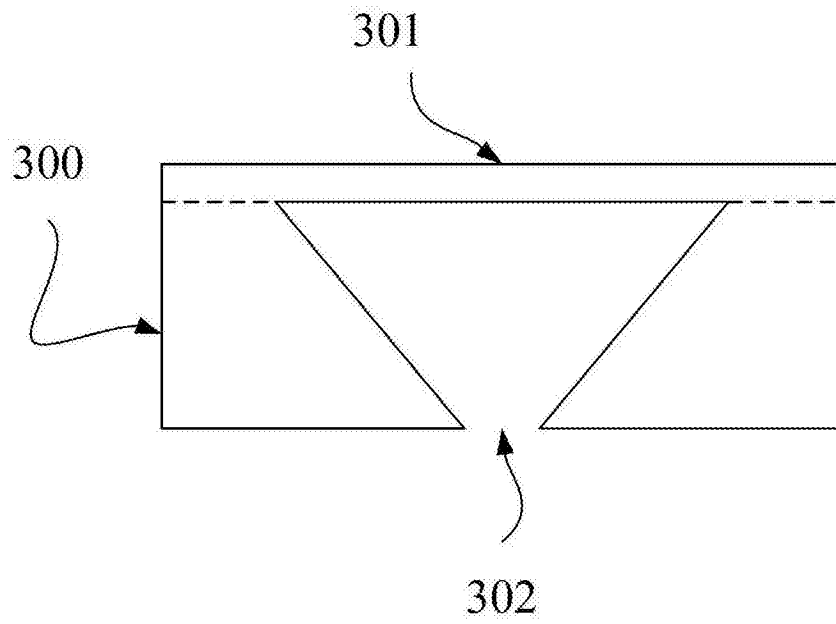


图3

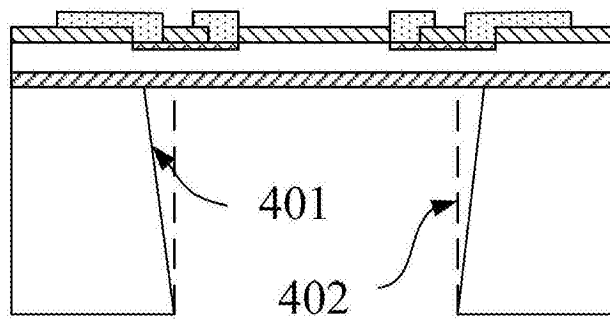


图4a

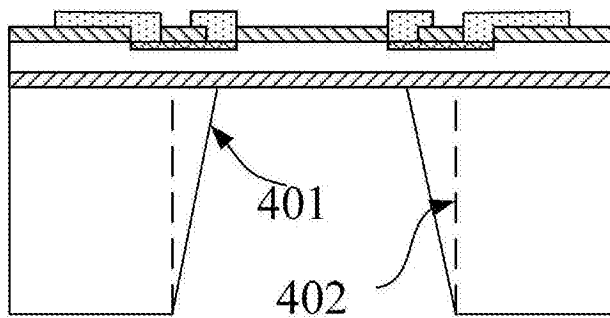


图4b

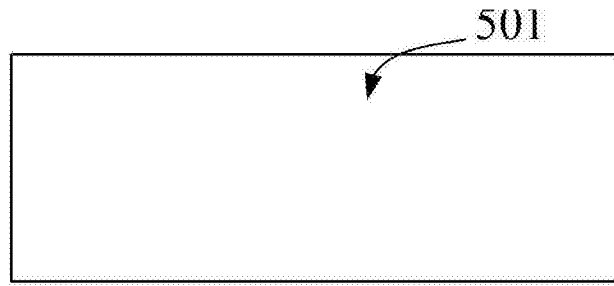


图5a

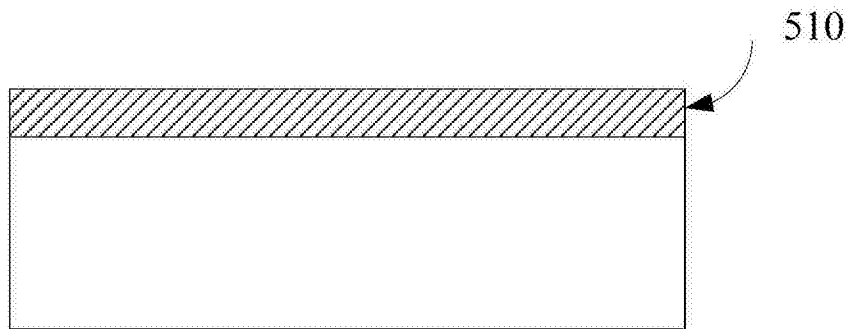


图5b

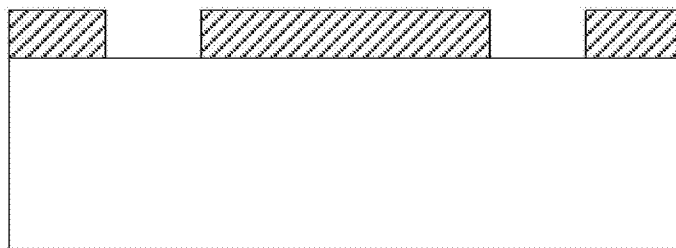


图5c

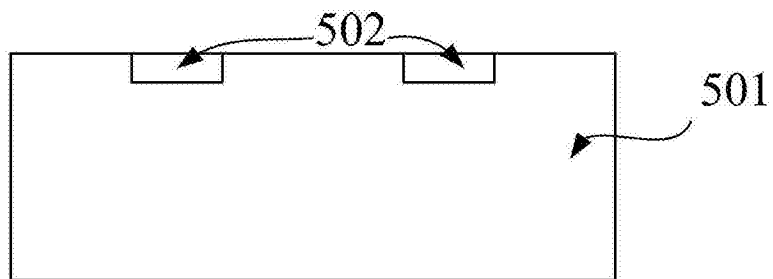


图5d

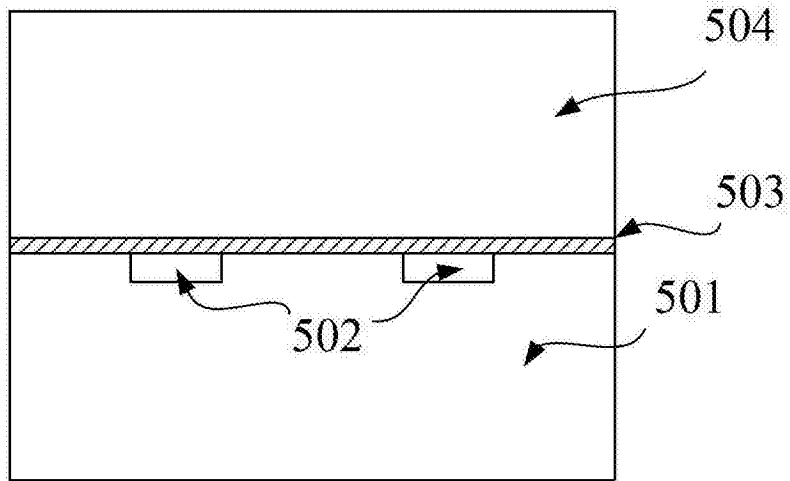


图5e

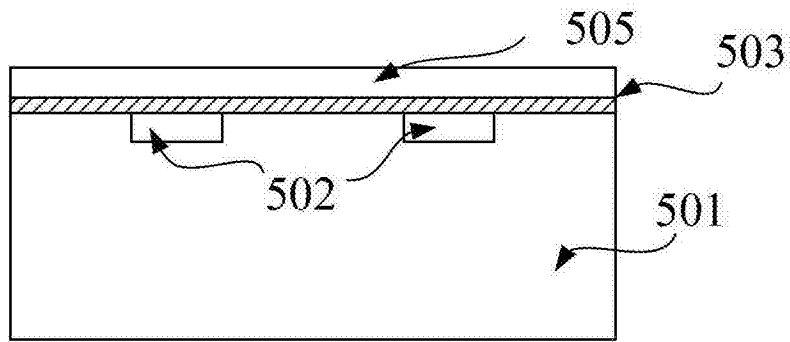


图5f

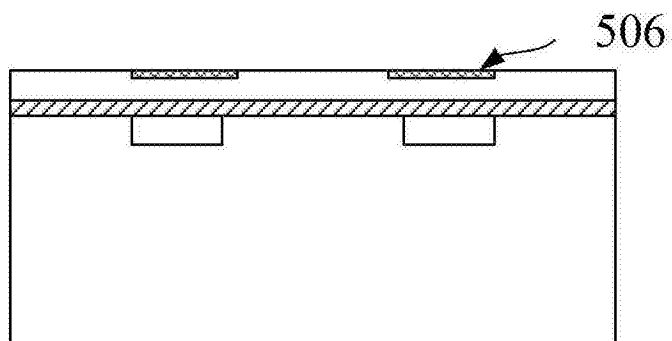


图5g

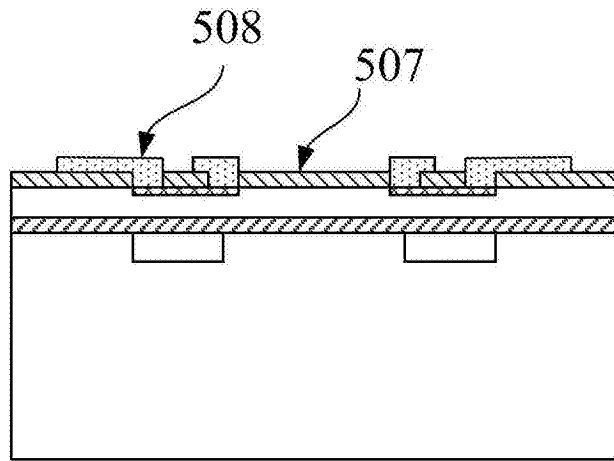


图5h

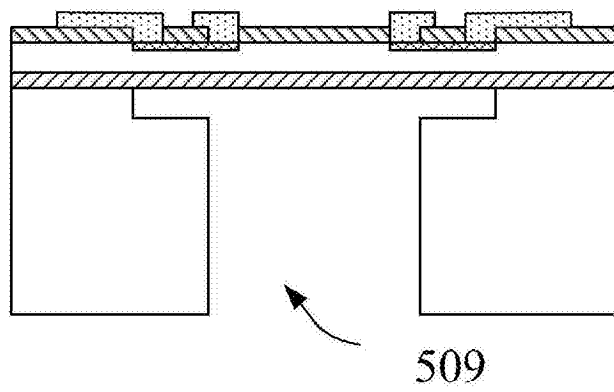


图5i

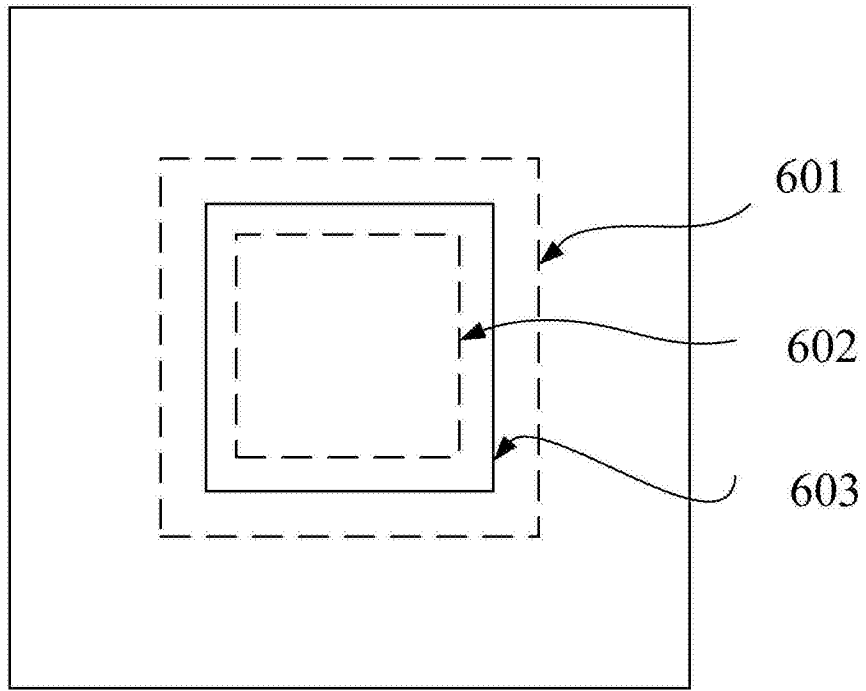


图6

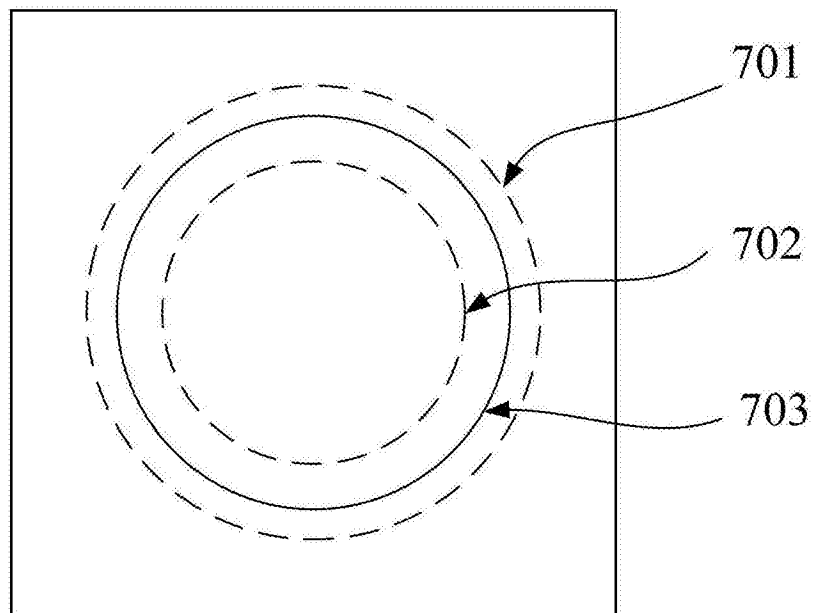


图7



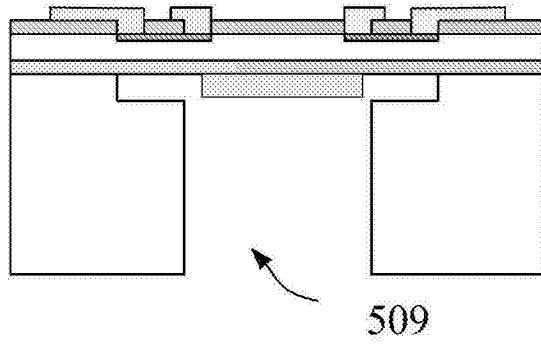


图8