



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2009105634/28, 19.02.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**19.02.2009**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **19.02.2009**(43) Дата публикации заявки: **27.08.2010** Бюл. № 24(45) Опубликовано: **27.10.2012** Бюл. № 30(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2169912 C1, 27.06.2001. RU 2362133 C1, 20.07.2009. SU 746217 A1, 05.07.1980. SU 1796933 A1, 23.02.1993. US 4578735 A, 25.03.1986.**

Адрес для переписки:

**105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Центр защиты интеллектуальной собственности (ЦЗИС), директору**

(72) Автор(ы):

**Ханин Андрей Андреевич (RU),  
Крылов Денис Мстиславович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

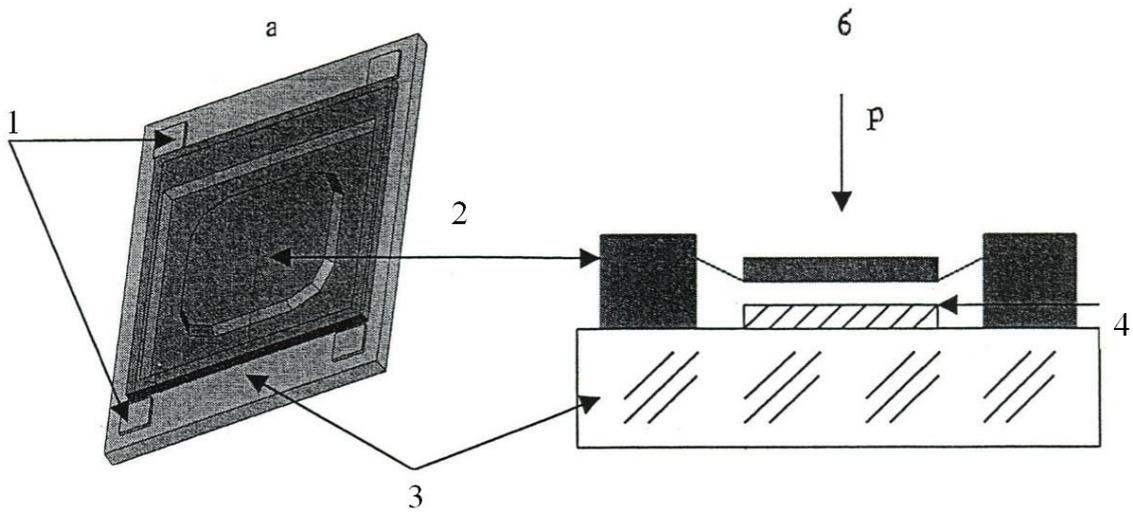
**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана) (RU)**

**(54) МИКРОЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к емкостным датчикам давления газов и жидкостей, в частности микроэлектромеханическим, которые используются для контроля давления в устройствах промышленной автоматики, в гидросистемах. Техническим результатом является повышение разрешающей способности датчика давления. Микроэлектромеханический датчик давления, выполнен в виде жестко соединенных стеклянного основания и кремниевого

чувствительного элемента. Стеклянное основание металлизировано и является неподвижным электродом. Кремниевый чувствительный элемент представляет собой вытравленную в кремниевой пластине конфигурацию - основание, в котором вытравлены полость (рабочий объем) тонкой мембраны, жесткость которой определена диапазоном измеряемых давлений, и канал для подвода проводника. Жесткий элемент в центре мембраны является обкладкой конденсатора. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009105634/28, 19.02.2009**

(24) Effective date for property rights:  
**19.02.2009**

Priority:

(22) Date of filing: **19.02.2009**

(43) Application published: **27.08.2010 Bull. 24**

(45) Date of publication: **27.10.2012 Bull. 30**

Mail address:

**105005, Moskva, ul. 2-ja Baumanskaja, 5, MGTU im. N.Eh. Baumana, Tsentr zashchity intellektual'noj sobstvennosti (TsZIS), direktoru**

(72) Inventor(s):

**Khanin Andrej Andreevich (RU),  
Krylov Denis Mstislavovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovanija "Moskovskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni N.Eh. Baumana (MGTU im. N.Eh. Baumana) (RU)**

**(54) MICRO-ELECTROMECHANICAL PRESSURE SENSOR**

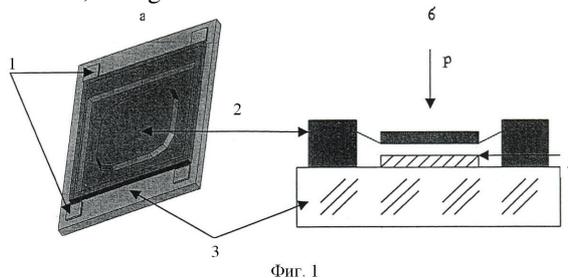
(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: micro-electromechanical pressure sensor is in form of rigidly connected glass base and silicon sensitive element. The glass base is metal-coated and is a fixed electrode. The silicon sensitive element is a base configuration etched into a silicon plate, into which are etched a cavity (working volume) of a thin membrane whose rigidness is determined by the range of the measured pressure values and a channel carrying the conductor. The rigid element at the centre of the membrane is a

capacitor plate.

EFFECT: high resolution of the pressure sensor.  
2 cl, 2 dwg



RU 2 465 561 C2

RU 2 465 561 C2

Изобретение относится к емкостным датчикам давления газов и жидкостей, в частности микроэлектромеханическим, которые используются для контроля давления в устройствах промышленной автоматики, в гидросистемах и пр.

Известен датчик давления [1]. В нем используется толстая опорная пластина (фиксированный электрод), на которой закреплена диафрагма с емкостным электродом (подвижный электрод), на диафрагме по ее ободу закреплена электродная пластина. Под действием давления диафрагма отклоняется, создавая выходной сигнал.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является микроэлектронный датчик давления [2]. Предлагаемое изобретение заключается в том, что основание датчика выполняется из двух частей: верхняя часть основания полностью идентична с кремниевым чувствительным элементом по конфигурации, размерам и кристаллографической ориентации, а нижняя часть основания выполняется из кремния, стекла или керамики таким образом, что ее боковые внешние размеры вписываются в размеры углубления под мембраной. Соответствующие конструктивные элементы датчика жестко соединены с помощью стекла.

Недостатком этого решения является недостаточно высокая разрешающая способность.

Избежать этого недостатка можно тем, что в датчике давления, выполненном в виде жестко соединенных стеклянного основания и кремниевого чувствительного элемента, стеклянное основание металлизировано и является неподвижным электродом, а кремниевый чувствительный элемент представляет собой вытравленную в кремниевой пластине конфигурацию - основание, в котором вытравлены полость (рабочий объем) тонкой мембраны, жесткость которой определена диапазоном измеряемых давлений, и канал для подвода проводника. Жесткий элемент в центре мембраны является обкладкой конденсатора.

Наличие отличительных признаков указывает на соответствие критерию "новизна".

Указанные отличительные признаки неизвестны в патентной литературе, и поэтому предложенное техническое решение соответствует критерию "изобретательский уровень".

На фиг.1 представлены: а- конструкция датчика давления, б - принцип работы чувствительного элемента.

На фиг.2 представлена конструктивная схема подвижного элемента микроэлектромеханического датчика давления.

Как показано на фиг.1, датчик давления содержит: 1 - контактные площадки, 2 - мембрана, 3- основание (статор), 4 - нижняя обкладка конденсатора.

Как показано на фиг.2, 2 - мембрана (2.1 - тонкая мембрана, 2.2 - элемент жесткости), 3 - основание (статор), 5 - внутренняя полость, 6 - электрод емкостного датчика перемещения, 7 - канавка для подвода проводника нижней обкладки.

Чувствительный элемент (мембрана) представляет вытравленную в кремниевой пластине конфигурацию - основание, в котором вытравлена полость (рабочий объем) тонкой мембраны, жесткостью которой определяется диапазон измеряемых давлений. Жесткий элемент в центре мембраны является обкладкой конденсатора и характеризует изменение емкости, зависящее от перемещения, а не от формы мембраны. Канавка служит для изоляции обкладок конденсатора и герметизируется.

Принцип работы датчика давления заключается в том, что под действием разности давлений с различных сторон мембрана прогибается, что приводит к изменению собственной емкости конденсатора.

Емкостная система съема сигнала формируется на основе подвижной кремниевой

части чувствительного элемента и металлизированной стеклянной основы.

Данный тип конструкции микроэлектромеханических датчиков давления обладает рядом преимуществ. В предложенном типе конструкций используется бесконтактный способ передачи энергии, что приводит к отсутствию трения между деталями. Этот фактор влияет на увеличение механической надежности изделия. Отсутствие накопления объемного заряда приводит также к увеличению электрической надежности. Предложенный тип конструкции в силу отсутствия сильных механических деформаций не предъявляет высоких требований к усталостным свойствам конструкционного материала. Емкостная система съема в совокупности с современными электронными схемами обработки сигнала позволяет достигнуть высокой точности определения положения подвижной части микроэлектромеханических датчиков давления.

Предлагаемое изобретение направлено на решение задачи повышения разрешающей способности.

Данное решение может быть осуществлено на предприятиях РФ на оборудовании, изготавливаемом в РФ, и соответствует критерию "промышленная применимость".

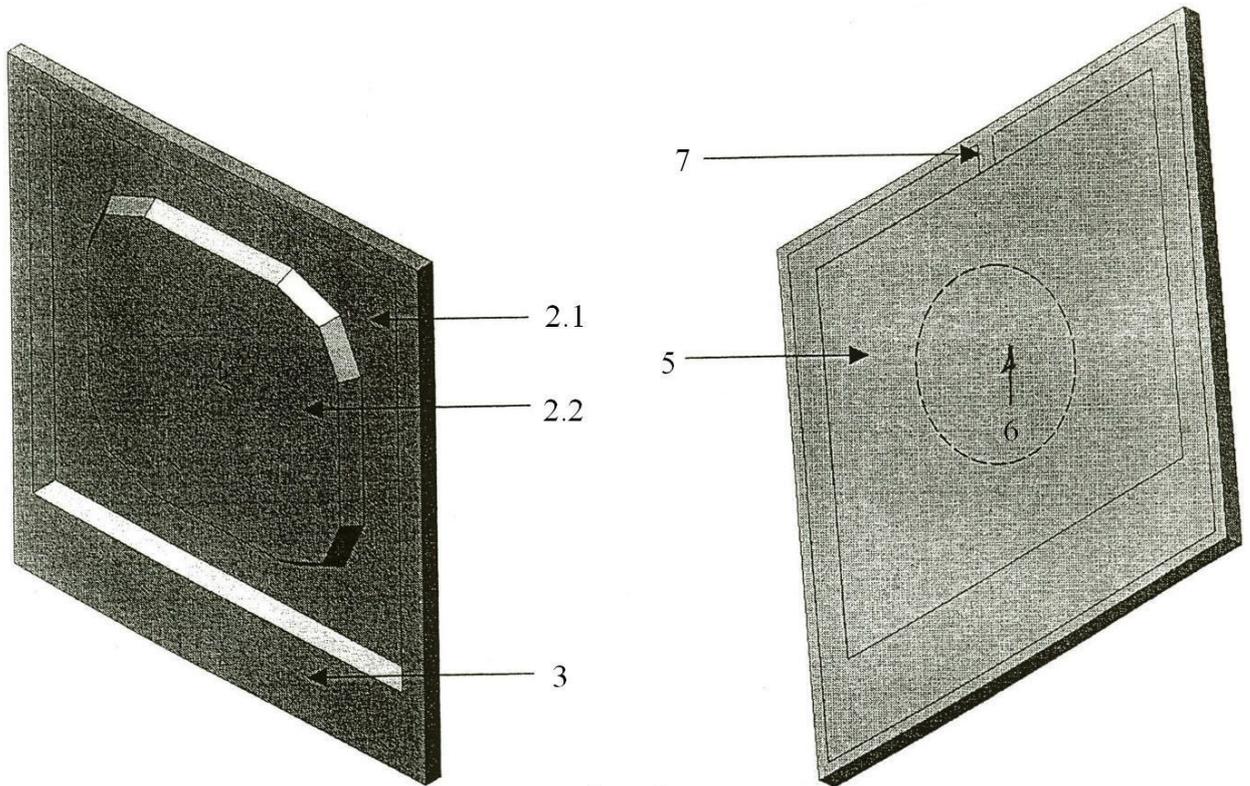
Источники информации

1. Патент РФ на изобретение №2120117, кл. G01L 9/12, опубликовано 10.10.1998.
2. Патент РФ на изобретение №2169912, кл. G01L9/04 опубликовано 27.06.2001.

#### Формула изобретения

1. Микроэлектромеханический датчик давления, выполненный в виде жестко соединенных стеклянного основания и кремниевого чувствительного элемента, отличающийся тем, что стеклянное основание металлизировано и является неподвижным электродом, а кремниевый чувствительный элемент представляет собой вытравленную в кремниевой пластине конфигурацию - основание, в котором вытравлены полость (рабочий объем) тонкой мембраны и канал для подвода проводника, а жесткий элемент в центре мембраны является обкладкой конденсатора.

2. Датчик по п.1, отличающийся тем, что жесткость тонкой мембраны определена диапазоном измеряемых давлений.



Фиг. 2