



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ(21)(22) Заявка: **2012146872/28, 15.04.2011**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
16.04.2010 EP 10160200.1(43) Дата публикации заявки: **27.05.2014** Бюл. № 15(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **16.11.2012**(86) Заявка РСТ:
EP 2011/056054 (15.04.2011)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/128446 (20.10.2011)Адрес для переписки:
**191186, Санкт-Петербург, а/я 230, "АРС-
ПАТЕНТ", М.В. Хмара**

(71) Заявитель(и):

СЕНСОНОР АС (NO)

(72) Автор(ы):

**КИТТИСЛАНИ Ермунн (NO),
ЛАПАДАТУ Даниэль (NO),
ЯКОБСЕН Сиссель (NO),
ВЕСТГААРД Тронн (NO)****(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГЕРМЕТИЗИРОВАННОЙ КОНСТРУКЦИИ****(57) Формула изобретения**

1. Способ создания герметичного уплотнения внутри композитной пластины типа кремний-изолятор, используемой для изготовления герметичной конструкции, включающий следующие операции:

структурирование первой кремниевой пластины для формирования одного или более углублений, проходящих по меньшей мере на часть толщины первой кремниевой пластины;

заполнение единственного или каждого углубления материалом-изолятором, пригодным для прикрепления к кремнию посредством анодного соединения с формированием первой композитной пластины, имеющей множество интерфейсов кремний-изолятор и первую контактную поверхность, состоящую из материала-изолятора, и

применение к первой и второй контактными поверхностям технологии анодного соединения для создания герметичного уплотнения в интерфейсах кремний-изолятор первой композитной пластины, причем вторая контактная поверхность состоит из кремния.

2. Способ по п.1, в котором первую контактную поверхность формируют путем частичного удаления одной или более частей кремниевой пластины, расположенных между заполненными углублениями, с открыванием одной или более частей заполнившего углубления материала-изолятора, образующих в результате первую

контактную поверхность.

3. Способ по п.1, в котором вторую контактную поверхность формируют на первой кремниевой пластине.

4. Способ по п.3, дополнительно включающий операцию удаления первой и второй контактных поверхностей по завершении использования технологии анодного соединения.

5. Способ по п.1, дополнительно включающий, перед использованием технологии анодного соединения, следующие операции:

удаление имеющегося на второй соединяемой поверхности первой композитной пластины, противолежащей первой контактной поверхности, любого избытка кремния таким образом, что углубления, заполненные материалом-изолятором, проходят через первую композитную пластину насквозь;

структурирование второй кремниевой пластины для формирования первой внутренней соединяемой поверхности и

приведение первой внутренней соединяемой поверхности второй кремниевой пластины в контакт со второй соединяемой поверхностью первой композитной пластины для формирования интерфейса первого внутреннего соединения,

при этом на второй кремниевой пластине сформирована вторая контактная поверхность для использования технологии анодного соединения.

6. Способ по п.5, в котором конструкция и топология первой композитной пластины по отношению ко второй кремниевой пластине выбраны такими, что посредством анодного соединения обеспечивается герметичное уплотнение по меньшей мере одного из интерфейсов кремний-изолятор.

7. Способ по п.5, дополнительно включающий операцию удаления первой контактной поверхности с первой композитной пластины после использования технологии анодного соединения.

8. Способ по п.5, дополнительно включающий операцию формирования металлического слоя на поверхности первой композитной пластины.

9. Способ по п.5, дополнительно включающий операции структурирования нижней поверхности второй кремниевой пластины для формирования второй внутренней соединяемой поверхности и травления второй кремниевой пластины для получения структурированной кремниевой подложки.

10. Способ по п.9, дополнительно включающий операции: использования третьей кремниевой пластины для подготовки второй композитной пластины, схожей с первой композитной пластиной, изготовленной с использованием операций согласно п.1 или 2;

удаления имеющегося на второй соединяемой поверхности второй композитной пластины, противолежащей первой контактной поверхности второй композитной пластины, любого избытка кремния таким образом, что одно или более указанных углублений, выполненных во второй композитной пластине и заполненных материалом-изолятором, проходят через вторую композитную пластину насквозь;

приведения второй внутренней соединяемой поверхности второй кремниевой пластины в контакт со второй соединяемой поверхностью второй композитной пластины для формирования интерфейса второго внутреннего соединения и

применения к первой контактной поверхности второй композитной пластины и ко второй контактной поверхности технологии анодного соединения для создания герметичного уплотнения в интерфейсах кремний-изолятор второй композитной пластины.

11. Способ по п.10, в котором вторая контактная поверхность является первой

контактной поверхностью первой композитной пластины.

12. Способ по п.10, дополнительно включающий операцию удаления первой контактной поверхности с первой и/или второй композитных пластин по завершении использования технологии анодного соединения.

13. Способ по п.5, дополнительно включающий, перед использованием технологии анодного соединения в отношении первой или второй композитной пластины, операцию обеспечения наличия соответствующих частей металлического слоя на второй поверхности (вторых поверхностях) первой и/или второй пластин для формирования внутренних электрических контактов.

14. Способ по п.13, в котором части металлического слоя выполняют с возможностью функционирования в качестве геттера.

15. Способ по п.5, дополнительно включающий операцию обеспечения наличия геттерного материала на второй поверхности (вторых поверхностях) первой и/или второй композитных пластин и/или на поверхности второй кремниевой пластины.

16. Способ по п.1, дополнительно включающий операции:
обеспечения наличия частей металлических слоев на наружных поверхностях единственной или каждой композитной пластины для формирования соединительных контактных площадок, при этом части металлических слоев выполнены с возможностью обеспечения прямого электрического соединения с кремниевыми элементами композитных пластин, изолированными посредством углублений, заполненных материалом-диэлектриком.

17. Способ по п.5, в котором:
вторая кремниевая пластина является пластиной типа кремний на изоляторе (КНИ) или ее функциональным слоем, а

несущий слой пластины КНИ служит второй контактной поверхностью на операции применения технологии анодного соединения, в ходе которой первая внутренняя соединяемая поверхность второй кремниевой пластины приводится в контакт со второй соединяемой поверхностью первой композитной пластины.

18. Способ по любому из предыдущих пунктов, в котором материал-диэлектрик является стеклом или диоксидом кремния.

19. Устройство на основе микроэлектромеханической системы, содержащее множество вертикальных интерфейсов кремний-диэлектрик и изготовленное с использованием способа согласно любому из предыдущих пунктов.

20. Устройство по п.19, в котором средства возбуждения и детектирования на верхней и нижней сторонах второй кремниевой подложки расположены симметрично относительно перпендикулярных осей.

21. Устройство по п.19 или 20, которое является гироскопом.

22. Устройство по п.19 или 20, которое является акселерометром.

23. Массив устройств, выполненных в соответствии с любым из пп.19-22, в котором на каждой пластине структурировано множество конструкций, соединенных перед их разделением, посредством сингулирования, на индивидуальные компоненты или устройства.