

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21)(22) Заявка: 2014129830, 13.12.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
13.12.2012Дата регистрации:  
09.01.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
20.12.2011 US 61/577,704

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2016 Бюл. № 4

(45) Опубликовано: 10.01.2017 Бюл. № 1

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 21.07.2014(86) Заявка РСТ:  
IB 2012/057273 (13.12.2012)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2013/093728 (27.06.2013)Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ДЕККЕР Роналд (NL),  
МАРСЕЛИС Боут (NL),  
МЮЛДЕР Марсель (NL),  
МАУКЗОК Рюдигер (NL)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 2009122651A1, 14.05.2009. US  
2011057541A1, 10.03.2011. US 2011018387A1,  
27.01.2011. US 7303530B2, 25.11.2004. RU  
2404711C2, 27.11.2010. RU 2117415C1,  
10.08.1998.R U  
2 6 0 7 7 2 0 C 2

## (54) УСТРОЙСТВО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

## (57) Формула изобретения

1. Устройство (100) ультразвукового преобразователя, содержащее:

- по меньшей мере, одну ячейку (30) сМУТ для передачи и/или приема ультразвуковых волн, причем ячейка (30) сМУТ содержит мембрану (30a) ячейки и полость (30b) под мембраной (30a) ячейки,

- подложку (10), имеющую первую сторону (10a) и вторую сторону (10b), при этом, по меньшей мере, одна ячейка (30) сМУТ расположена на первой стороне (10a) подложки (10), причем подложка (10) содержит:

- слой (12) основания подложки, который образован в виде одиночного слоя,  
- множество смежных канавок (17a), простирающихся в слой (12) основания подложки, в направлении, перпендикулярном сторонам (10a, 10b) подложки, причем между смежными канавками (17a) сформированы каждый из разделителей (12a), и  
- соединительную полость (17b), которая соединяет канавки (17a) и которая простирается в направлении, параллельном сторонам (10a, 10b) подложки, причем

канавки (17a) и соединительная полость (17b) вместе образуют полость (17) подложки в подложке (10), причем соединительная полость (17b) образована целиком в слое (12) основания подложки, и

- мембрану (23) подложки, покрывающую полость (17) подложки,

причем полость (17) подложки расположена в области подложки (10) под ячейкой (30) сMUT.

2. Устройство ультразвукового преобразователя по п. 1, в котором полость (17) подложки расположена, по меньшей мере, во всей области подложки (10) под мембраной (30a) ячейки (30) сMUT.

3. Устройство ультразвукового преобразователя по п. 1, в котором полость (17) подложки обладает давлением ниже атмосферного давления.

4. Устройство ультразвукового преобразователя по п. 3, в котором полость (17) подложки обладает давлением 10 мбар или менее.

5. Устройство ультразвукового преобразователя по п. 1, в котором мембрана (23) подложки содержит неконформно осажденный слой, расположенный поверх полости (17) подложки, в частности, оксидный слой или нитридный слой.

6. Устройство ультразвукового преобразователя по п. 1, в котором мембрана (23) подложки содержит высокоплотный слой (25), изготовленный из высокоплотного материала.

7. Устройство ультразвукового преобразователя по п. 6, в котором высокоплотный слой обладает массой, достаточной для обеспечения силы инерции, которая по существу противодействует силе акустического давления, генерируемой ячейкой сMUT в ходе передачи ультразвуковых волн.

8. Устройство ультразвукового преобразователя по п. 1, в котором мембрана (30a) ячейки содержит высокоплотный слой (32), изготовленный из высокоплотного материала.

9. Устройство ультразвукового преобразователя по п. 6 или 8, в котором высокоплотный материал представляет собой или содержит вольфрам, золото или платину.

10. Устройство ультразвукового преобразователя по п. 6 или 8, в котором высокоплотный слой (25) содержит множество смежных канавок, простирающихся в высокоплотный слой, в направлении, перпендикулярном сторонам (10a, 10b) подложки.

11. Устройство ультразвукового преобразователя по п. 1, содержащее множество ячеек (30) сMUT, каждая из которых смонтирована на подложке (10), причем полость (17) подложки расположена в каждой области подложки (10) под ячейкой (30) сMUT.

12. Способ изготовления устройства ультразвукового преобразователя, причем способ содержит:

- обеспечение подложки (10), имеющей первую сторону (10a) и вторую сторону (10b) и имеющей слой (12) основания подложки, который образован в виде одиночного слоя,

- формирование множества смежных канавок (17a), простирающихся в слой (12) основания подложки, в направлении, перпендикулярном сторонам (10a, 10b) подложки, причем каждый из разделителей (12a) образован между смежными канавками (17a),

- формирование соединительной полости (17b), целиком находящейся в слое (12) основания подложки, причем соединительная полость соединяет канавки (17a) и простирается в направлении, параллельном сторонам (10a, 10b) подложки, причем канавки (17a) и соединительная полость (17b) вместе образуют полость (17) подложки в подложке (10),

- установление мембраны (23) подложки, покрывающей полость (17) подложки, и

- установление, по меньшей мере, одной ячейки (30) сMUT на первой стороне (10a) подложки (10),

причем полость (17) подложки расположена в области подложки (10) под ячейкой (30) сMUT.

13. Способ по п. 12, в котором множество смежных канавок (17a) образовано с использованием анизотропного травления.

14. Способ по п. 12, в котором соединительная полость (17b) образована с использованием изотропного травления.