

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2547515

### СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского Казанского научного центра Российской Академии наук (КФТИ КазНЦ РАН) (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2014114101

Приоритет изобретения **09 апреля 2014 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **12 марта 2015 г.**

Срок действия патента истекает **09 апреля 2034 г.**

*Врио руководителя Федеральной службы по интеллектуальной собственности*

*Л.Л. Кирий*







ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

*C30B 31/22* (2006.01)*C30B 29/06* (2006.01)*C01B 33/02* (2006.01)*B82B 3/00* (2006.01)*B82Y 30/00* (2011.01)*B82Y 40/00* (2011.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014114101/05, 09.04.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
09.04.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.04.2014

(45) Опубликовано: 10.04.2015 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: STEPANOV ANDREY L. et al, **Fabrication of Nanoporous Silicon By Ag+ - Ion Implantation**, "Nanoscience and Nanoengineering", 2013, vol.1, No.3, p.p.134-138. САДОВСКИЙ П.К. и др., Создание геттера в кремнии путем имплантации ионов сурьмы, "ФТТ", 2013, т.55, вып.6, стр.1071-1073. PENG C. et al, **Ion implantation of porous silicon**, "Appl. Phys. Lett.", (см. прод.)

Адрес для переписки:

420029, г.Казань, ул. Сибирский тракт, 10/7,  
Физико-технический институт Российской  
академии наук, Степанову Андрею Львовичу

(72) Автор(ы):

Степанов Андрей Львович (RU),  
Нуждин Владимир Иванович (RU),  
Валеев Валерий Фердинандович (RU),  
Осин Юрий Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Казанский физико-  
технический институт им. Е.К. Завойского  
Казанского научного центра Российской  
Академии наук (КФТИ КазНЦ РАН) (RU)

## (54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к технологии изготовления слоев пористого кремния, выполненных на поверхности монокристаллического кремния, которые могут быть использованы в оптике и оптоэлектронике. Способ заключается в формировании на поверхности исходной подложки монокристаллического кремния слоя пористого кремния путем ионной имплантации ионами металлов серебра или кобальта с энергией 10-50 кэВ, дозой облучения, обеспечивающей концентрацию вводимых атомов металла в

облучаемой подложке  $3 \cdot 10^{20}$ - $6 \cdot 10^{23}$  атомов/см<sup>3</sup>, плотностью тока ионного пучка  $2 \cdot 10^{12}$ - $1 \cdot 10^{14}$  ион/см<sup>2</sup> с и при температуре подложки во время облучения 20-400°С. Изобретение обеспечивает возможность изготовления слоев пористого кремния непосредственно на поверхности монокристаллического кремния методом ионной имплантации с исключением из технологической цепочки операции высокотемпературного отжига получаемых изделий. 9 ил., 3 пр.

(56) (продолжение):

1994, vol.64, No.10, p.p.1259-1261. PIRYATINSKIĬ YU. P. et al, **Photoluminescence of Porous Silicon Layers Formed in Ion-Implanted Silicon Wafer**, "Technical Physics Letters", 2000, vol.26, No.11, p.p.944-946



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

*C30B 31/22* (2006.01)*C30B 29/06* (2006.01)*C01B 33/02* (2006.01)*B82B 3/00* (2006.01)*B82Y 30/00* (2011.01)*B82Y 40/00* (2011.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014114101/05, 09.04.2014**(24) Effective date for property rights:  
**09.04.2014**

Priority:

(22) Date of filing: **09.04.2014**(45) Date of publication: **10.04.2015** Bull. № 10

Mail address:

420029, g.Kazan', ul. Sibirskij trakt, 10/7, Fiziko-  
tehnicheskij institut Rossijskoj akademii nauk,  
Stepanovu Andreju L'vovichu

(72) Inventor(s):

**Stepanov Andrej L'vovich (RU),  
Nuzhdin Vladimir Ivanovich (RU),  
Valeev Valerij Ferdinandovich (RU),  
Osин Jurij Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
uchrezhdenie nauki Kazanskij fiziko-  
tehnicheskij institut im. E.K. Zavojskogo  
Kazanskogo nauchnogo tsentra Rossijskoj  
Akademii nauk (KFTI KazNTs RAN) (RU)**

**(54) METHOD OF PRODUCING POROUS SILICON**

(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: method includes forming on the surface of an initial monocrystalline silicon substrate a layer of porous silicon via ion implantation of silver or cobalt ions with energy of 10-50 keV, a radiation dose which provides concentration of embedded metal atoms in the irradiated substrate of  $3 \cdot 10^{20}$ - $6 \cdot 10^{23}$  atoms/cm<sup>3</sup>, current density of the ion beam of  $2 \cdot 10^{12}$ - $1 \cdot 10^{14}$  ions/

cm<sup>2</sup> s with substrate temperature during irradiation of 20-400°C.

EFFECT: obtaining layers of porous silicon directly on the surface of monocrystalline silicon by ion implantation while excluding high-temperature annealing of the obtained articles from the process.

9 dwg, 3 ex