



PATENTS FOR INVENTIONS

UDC 608; 69.001.5

Author: IVANOV Leonid Alexeevich, Ph.D. in Engineering, Vice President of the International Academy of Engineering. Member of the International Journalist Federation; Gazetny per., block 9, bld.4, Moscow, Russian Federation, 125009, e-mail: L.a.ivanov@mail.ru

Author: MUMINOVA Svetlana Rashidovna, Ph.D. in Engineering, Assistant Professor of Chair of Service Engineering, Russian State University of Tourism and Service; 99, Glavnaya ulitsa, Cherkizovo, Pushkino district, Moscow region, 141221, e-mail: muminovasr@rguts.ru

NEW TECHNICAL SOLUTIONS IN NANOTECHNOLOGY. PART 1

EXTENDED ABSTRACT:

The new technical solutions including inventions in the area of nanotechnology and nanomaterials are efficiently applied in communal and housing services as well as in construction and other joint fields. The invention «The method to purify surface and underground water from titanium and compounds of it by means of carbon nanotubes and ultrasound (RU 2575029)» refers to absorptive treatment of surface and underground waters with rich content of titanium and its compounds and can be used to obtain safe drinking water. This method includes the contact between polluted water and adsorbent. Carbon nanotubes used as adsorbent are placed into ultrasound bath and then carbon nanotubes with purified water are treated for 1–15 min with frequency 42 kHz and power 50 Watt. The technical result is the 100% purification of the water from titanium and its compounds due to high adsorption parameters of carbon nanotubes.

The specialists may be also interested in the following inventions: the method to produce of carbon nanotubes with controlled surface den-



sity (RU 2569548), sheet flaky polymer wear-resistant composite material (RU 2576302), automated technological line for surface modification with metaloxide nanoparticles of polymer fibrous material (RU 2542303), the method to produce nanosize powder of yttrium aluminum garnet (RU 2576271), the method to produce foam polyurethane nanocomposite (RU 2566149), the method to produce crystal diamond particles (RU 2576055), the method to produce nanoporous polymer materials (RU 2576049), nanoporous polymer foam with high porosity (RU 2561267), the method to produce ceramic composite material based on aluminium and zirconium oxides (RU 2549945), catalytic composition for carbon nanotubes synthesis (RU 2575935), the method to produce functionalized graphene and functionalized graphene (RU 2576298) et al.

Key words: nanotechnologies in construction, nanosize powder, nanoporous polymer materials, foam polyurethane nanocomposite, body of carbon nanotubes with controlled surface density, nanoporous polymer foam.

DOI: dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-2-52-70

MACHINE-READABLE INFORMATION ON CC-LICENSES (HTML-CODE) IN METADATA OF THE PAPER

```
<a rel=»license» href=»http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/»><img alt=»Creative Commons License»
style=»border-width:0» src=»https://i.creativecommons.org/l/by/4.0/88x31.png» /></a><br /><span xmlns:dct=»http://
purl.org/dc/terms/» property=»dct:title»>New technical solutions in nanotechnology. Part 1.</span> by <a
xmlns:cc=»http://creativecommons.org/ns#» href=»Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction.
2016, Vol. 8, no. 2, pp. 52–70. DOI: dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-2-52-70» property=»cc:attributionName»
rel=»cc:attributionURL»>Ivanov L.A., Muminova S.R. </a> is licensed under a <a rel=»license» href=»http://
creativecommons.org/licenses/by/4.0/»>Creative Commons Attribution 4.0 International License</a>.<br />Based
on a work at <a xmlns:dct=»http://purl.org/dc/terms/» href=»http://nanobuild.ru/en_EN/nanobuild-2-2016/»
rel=»dct:source»>http://nanobuild.ru/en_EN/nanobuild-2-2016/</a>.<br />Permissions beyond the scope of this license may
be available at <a xmlns:cc=»http://creativecommons.org/ns#» href=»L.a.ivanov@mail.ru» rel=»cc:morePermissions»>L.a.iv
anov@mail.ru</a>.
```

References:

1. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2575667.html> (date of access: 26.02.16).
2. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2575458.html> (date of access: 26.02.16).
3. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2575272.html> (date of access: 26.02.16).



4. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2575029.html> (date of access: 26.02.16).
5. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2575026.html> (date of access: 26.02.16).
6. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2574585.html> (date of access: 26.02.16).
7. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2574558.html> (date of access: 26.02.16).
8. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2574534.html> (date of access: 26.02.16).
9. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2574249.html> (date of access: 26.02.16).
10. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2573903.html> (date of access: 26.02.16).
11. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2573873.html> (date of access: 26.02.16).
12. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2573845.html> (date of access: 26.02.16).
13. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2573717.html> (date of access: 26.02.16).
14. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2573515.html> (date of access: 26.02.16).
15. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2576353.html> (date of access: 26.02.16).
16. *Vlasov V.A.* The inventions in the area of nanotechnologies and nanomaterials. Part 1. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2016, Vol. 8, no. 1, pp. 81–99. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-1-81-99](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-1-81-99) (In Russian).
17. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2576302.html> (date of access: 26.02.16).
18. *Vlasov V.A.* The review of patents in the area of nanotechnologies and nanomaterials. Part 1. // Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2015, Vol. 7, no. 2, pp. 89–114. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-2-89-114](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-2-89-114) (In Russian).
19. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2576271.html> (date of access: 26.02.16).
20. *Vlasov V.A.* The review of patents in the area of nanotechnologies and nanomaterials. Part 4. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2015, Vol. 7, no. 6, pp. 71–88. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-6-71-88](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-6-71-88) (In Russian).
21. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2576055.html> (date of access: 26.02.16).



22. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2576049.html> (date of access: 26.02.16).
23. *Vlasov V.A.* The review of patents in the area of nanotechnologies and nanomaterials. Part 3. *Nanotekhnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction*. 2015, Vol. 7, no. 5, pp. 64–82. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-5-64-82](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-5-64-82) (In Russian).
24. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2575940.html> (date of access: 26.02.16).
25. *Vlasov V.A.* The review of patents in the area of nanotechnologies and nanomaterials. Part 2. *Nanotekhnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction*. 2015, Vol. 7, no. 4, pp. 59–79. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-4-59-79](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-4-59-79) (In Russian).
26. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2575935.html> (date of access: 26.02.16).
27. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2576298.html> (date of access: 26.02.16).
28. *Vlasov V.A.* The nanotechnological inventions raise competitive ability of the products. *Nanotekhnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction*. 2014, Vol. 6, no. 6, pp. 58–78. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2014-6-6-58-78](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2014-6-6-58-78) (In Russian).

DEAR COLLEAGUES!**THE REFERENCE TO THIS PAPER HAS THE FOLLOWING CITATION FORMAT:**

Ivanov L.A., Muminova S.R. New technical solutions in nanotechnology. Part 1. *Nanotekhnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction*. 2016, Vol. 8, no. 2, pp. 52–70. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-2-52-70](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-2-52-70). (In Russian).





ПАТЕНТЫ НА ИЗОБРЕТЕНИЯ

УДК 608; 69.001.5

Автор: ИВАНОВ Леонид Алексеевич, канд. техн. наук, вице-президент Международной инженерной академии, член Международной федерации журналистов; Газетный пер., д. 9, стр. 4, г. Москва, Российская Федерация, 125009, e-mail: L.a.ivanov@mail.ru

Автор: МУМИНОВА Светлана Рашидовна, канд. техн. наук, доцент кафедры сервисного инжиниринга, Российский государственный университет туризма и сервиса; 141221, Московская обл., Пушкинский район, дп Черкизово, ул. Главная, 99, e-mail: muminovasr@rguts.ru

НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ. ЧАСТЬ 1

АННОТАЦИЯ К СТАТЬЕ (АВТОРСКОЕ РЕЗЮМЕ, РЕФЕРАТ):

Новые технические решения, в т.ч. и изобретения, в области нанотехнологий и наноматериалов позволяют в строительстве, жилищно-коммунальном хозяйстве, смежных отраслях экономики добиться значительного эффекта. Изобретение «Способ очистки поверхностных и подземных вод от титана и его соединений с помощью углеродных нанотрубок и ультразвука (RU 2575029)» относится к области сорбционной очистки поверхностных и подземных вод с высоким содержанием титана и его соединений и может быть использовано для очистки воды с получением безопасной для здоровья питьевой воды. Способ очистки поверхностных и подземных вод от титана и его соединений включает приведение загрязненных вод в контакт с адсорбентом, где в качестве адсорбента используют углеродные нанотрубки, которые помещают в ультразвуковую ванну и воздействуют на углеродные нанотрубки и очищаемую воду в режиме 1–15 мин, с частотой ультразвука 42 кГц и мощностью 50 Вт. Технический результат заключается в 100% -ной очистке воды от титана и его соединений за счет очень высоких адсорбционных показателей углеродных нанотрубок.



Также представляют интерес для специалистов следующие изобретения в области нанотехнологий: способ получения массивов углеродных нанотрубок с управляемой поверхностной плотностью (RU 2569548), листовый слоистый полимерный износостойкий композиционный материал (RU 2576302), автоматизированная технологическая линия для поверхностной модификации металлооксидными наночастицами полимерного волокнистого материала (RU 2542303), способ получения наноразмерного порошка алюмоиттриевого граната (RU 2576271), способ получения пенополиуретанового нанокompозита (RU 2566149), способ получения кристаллических алмазных частиц (RU 2576055), способ получения нанопористых полимерных материалов (RU 2576049), нанопористая полимерная пена, имеющая высокую пористость (RU 2561267), способ получения керамического композитного материала на основе оксидов алюминия и циркония (RU 2549945), каталитическая композиция для синтеза углеродных нанотрубок (RU 2575935), способ получения функционализированного графена и функционализированный графен (RU 2576298) и др.

Ключевые слова: нанотехнологии в строительстве, наноразмерный порошок, нанопористые полимерные материалы, пенополиуретановый нанокompозит, массив углеродных нанотрубок с управляемой поверхностной плотностью, нанопористая полимерная пена.

DOI: dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-2-52-70

МАШИНОЧИТАЕМАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СС-ЛИЦЕНЗИИ В МЕТАДАННЫХ СТАТЬИ (HTML-код):

```
<a rel=»license» href=»http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/»><img alt=»Лицензия Creative Commons»
style=»border-width:0» src=»https://i.creativecommons.org/1/by/4.0/88x31.png» /></a><br />Произведение
«<span xmlns:dct=»http://purl.org/dc/terms/» href=»http://purl.org/dc/dcmitype/Text» property=»dct:title»
rel=»dct:type»>Новые технические решения в области нанотехнологий. Часть 1</span>» созданное автором по имени <a
xmlns:cc=»http://creativecommons.org/ns#» href=»Нанотехнологии в строительстве. – 2016. – Т ом 8, № 2. –С. 52–70. –
DOI: dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-2-52-70» property=»cc:attributionName» rel=»cc:attributionURL»>Иванов
Л.А., Мунинова С.Р. </a>, публикуется на условиях <a rel=»license» href=»http://creativecommons.org/licenses/
by/4.0/»>лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная</a>.<br />Основано на произведении и с
<a xmlns:dct=»http://purl.org/dc/terms/» href=»http://nanobuild.ru/ru_RU/nanobuild-2-2016/» rel=»dct:source»>http://
nanobuild.ru/ru_RU/nanobuild-2-2016/</a>.<br />Разрешения, выходящие за рамки данной лицензии, могут быть до-
ступны на странице <a xmlns:cc=»http://creativecommons.org/ns#» href=»L.a.ivanov@mail.ru» rel=»cc:morePermissions»
>L.a.ivanov@mail.ru</a>.
```



Способ получения наноструктурированного покрытия и устройство для его реализации (RU 2575667)

Изобретение относится к способу и устройству газопламенного напыления наноструктурированных покрытий. Распылитель содержит форкамеру. В качестве исходного материала используют порошковый материал. Одновременно с формированием в камере сгорания распылителя высокотемпературного газового потока в упомянутой форкамере устанавливают давление выше, чем давление в камере сгорания, и формируют высокотемпературный газовый поток, в который подают порошковый материал с образованием газопорошковой струи, которую подают в камеру сгорания со скоростью, большей скорости высокотемпературного газового потока. Осуществляют перенос высокотемпературным газовым потоком наночастиц, полученных из исходного материала, и осаждение их на подложке. В результате получают качественное покрытие из порошкового материала [1].

Способ получения композиционного магнитного материала на основе оксидов кремния и железа (RU 2575458)

Изобретение относится к получению магнитного материала, содержащего диоксид кремния и оксид железа, и может быть использовано в производстве магнитных сорбентов. Способ получения композиционного магнитного материала в виде частиц с магнитным железосодержащим ядром и сорбционно-активной оболочкой путем гидролитического синтеза включает обработку раствора соли железа (III) раствором аммиака при $\text{pH} = 10$ с последующей пептизацией полученного осадка $\text{Fe}(\text{OH})_3$ соляной кислотой при $\text{pH} = 9$ и температуре $90\text{--}95^\circ\text{C}$. К полученному коллоидному раствору добавляют раствор силиката натрия со скоростью $5\text{--}50$ ммоль/л·час. Образовавшиеся дисперсные частицы осаждают смесью силиката и хлорида натрия. Затем добавляют раствор силиката натрия, поддерживая значение $\text{pH} = 8$ добавлением соляной кислоты. Реакционную смесь с осадком доводят до значения $\text{pH} = 5$



и выдерживают при температуре 95–100°C в течение 1–5 часов. Отделяют осадок на фильтре, промывают и подвергают термообработке при 100–800°C. Изобретение позволяет расширить диапазон сорбционных и магнитных свойств получаемого материала, повысить экологическую безопасность при одновременном упрощении технологии [2].

Способ изготовления тонкостенных изделий из композиционного материала с переменным содержанием карбида кремния (RU 2575272)

Изобретение предназначено для использования при изготовлении изделий, работающих в окислительных газовых потоках, в абразивосодержащих газовых и жидкостных потоках, а также в качестве пар трения. Предлагаемый способ изготовления тонкостенных изделий из углерод-карбидокремниевый композиционного материала с переменным содержанием карбида кремния включает формирование каркаса слоистой или слоисто-прошивной структуры из углеродных и/или карбидокремниевых волокон, уплотнение его углеродным материалом с получением заготовки из углеродсодержащего композиционного материала с открытой пористостью, уменьшающейся от защитных слоев к несущим слоям материала будущего изделия от 20–60 до 6–12%, и ее силицирование. При формировании каркаса на границе между защитными и несущими слоями будущего изделия прокладывают слой графитовой фольги, и/или несколько пограничных слоев пропитывают суспензией на основе углеродных наночастиц; уплотнение каркаса углеродным материалом производят в следующей последовательности: каркас частично уплотняют пироуглеродом вакуумным изотермическим методом до его содержания 8–15 вес.%, формируют пластиковую заготовку на основе каркаса и коксообразующего полимерного связующего, карбонизируют ее и насыщают пироуглеродом вакуумным изотермическим методом при температуре 1000–1050°C до открытой пористости материала несущих слоев 6–12%, при этом защитные слои материала заготовки из карбонизованного пластика со стороны их расположения экранируют от доступа к ним углеродсодержащего газа, а температуру устанавливают тем выше, чем меньше толщина насыщаемой пироуглеродом заготовки. После этого поры материала заготовки заполняют нанодисперсным углеродом или смесью нанодисперсного и мелкодисперсного углеро-



да с размерами частиц не более 5 мкм, а силицирование осуществляют парожидкофазным методом путем капиллярной конденсации паров кремния в интервале температур на заготовке 1300–1600°C, давлении в реакторе не более 27 мм рт.ст., при температуре паров кремния, превышающей температуру заготовки соответственно на 100–10 градусов, с последующим нагревом и выдержкой при температуре 1750–1800°C в течение 1–2 часов. Заполнение пор материала нанодисперсным углеродом производят путем выращивания в них частиц наноуглерода из газовой фазы, а капиллярную конденсацию паров кремния проводят при нагреве с 1300 до 1600°C с изотермическими выдержками в указанном интервале температур. Технический результат – расширение технологических возможностей способа изготовления тонкостенных изделий из КМ с переменным по толщине содержанием карбида кремния и повышение их эксплуатационных характеристик [3].

Способ очистки поверхностных и подземных вод от титана и его соединений с помощью углеродных нанотрубок и ультразвука (RU 2575029)

Изобретение относится к области сорбционной очистки поверхностных и подземных вод с высоким содержанием титана и его соединений и может быть использовано для очистки воды с получением безопасной для здоровья питьевой воды. Способ очистки поверхностных и подземных вод от титана и его соединений включает приведение загрязненных вод в контакт с адсорбентом, где в качестве адсорбента используют углеродные нанотрубки, которые помещают в ультразвуковую ванну и воздействуют на углеродные нанотрубки и очищаемую воду в режиме 1–15 мин, с частотой ультразвука 42 кГц и мощностью 50 Вт. Технический результат заключается в 100% -ной очистке воды от титана и его соединений за счет очень высоких адсорбционных показателей углеродных нанотрубок [4].

Способ получения кристаллического диоксида титана в структурной модификации анатаз (RU 2575026)

Изобретение относится к способам получения диоксида титана, используемого для получения функциональных фотокаталитических ма-



териалов широкого спектра применения, в частности: для химической промышленности (получение молекулярного водорода), для экологии (очистка воздуха и воды от вредных органических соединений), для строительной индустрии (производство самоочищающихся материалов). Изобретение позволяет получить диоксид титана в модификации анатаз, который обеспечивает широкое использование диоксида титана как эффективного фотокатализатора [5].

Смазочная композиция и способ ее приготовления (RU 2574585)

Настоящее изобретение относится к смазочной композиции, содержащей смазочную жидкость и диспергированные в указанной жидкости графитовые наночастицы, при этом содержание графитовых наночастиц, имеющих среднюю толщину менее 5 нм, в смазочной жидкости составляет от 0,001 до 0,01 мас.% от веса смазочной жидкости, и которые представлены пластинками фторированного графена, содержащего от 8,98 до 13,84 ат.% фтора. Также настоящее изобретение относится к способу приготовления смазочной композиции. Техническим результатом настоящего изобретения является создание экономически эффективной смазочной композиции, которая обладает превосходными свойствами по уменьшению трения, повышенными противоизносными свойствами и улучшенной седиментационной устойчивостью [6].

Способ получения нанокристаллического магнитного порошка допированного ортоферрита иттрия (RU 2574558)

Изобретение относится к получению нанокристаллического магнитного порошка допированного ортоферрита иттрия. Исходный раствор, содержащий нитрат железа $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, нитрат иттрия $\text{Y}(\text{NO}_3)_3$ и в качестве допанта нитрат бария $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, кипятят в течение 5 мин. В полученный охлажденный до комнатной температуры раствор добавляют осадитель в виде водного раствора карбоната натрия в количестве, необходимом для полного осаждения катионов. Полученный осадок высушивают при комнатной температуре до постоянной массы и прокаливают в муфельной печи при температуре 750°C в течение 60 мин с образованием нанокристаллического порошка ортоферрита иттрия



состава $Y_{1-x}B_xFeO_3$. Обеспечивается получение магнитного порошка со структурой перовскита, имеющего заданные значения коэрцитивной силы и удельной намагниченности от магнитомягкого до магнитожесткого материала [7].

Композиционный материал с металлической матрицей и наноразмерными упрочняющими частицами и способ его изготовления (RU 2574534)

Изобретение относится к области нанотехнологии, а именно к композиционным материалам с металлической матрицей и наноразмерными упрочняющими частицами. Задачей изобретения является повышение прочностных характеристик композиционного материала при минимизации объемной доли упрочняющих частиц. Для выполнения поставленной задачи, согласно представленному техническому решению, в композиционном материале с металлической матрицей и наноразмерными упрочняющими частицами в агломерированном состоянии, изготовленном с расплавлением матрицы, содержание наноразмерных упрочняющих частиц в агломерированном состоянии не превышает 5% объемных от всего объема наночастиц, а остальные наноразмерные упрочняющие частицы находятся в неагломерированном состоянии. Поставленная задача может достигаться также тем, что в композиционном материале с металлической матрицей и наноразмерными упрочняющими частицами количество наночастиц в агломератах в конечном продукте не превышает 10. Для выполнения поставленной задачи в способе изготовления композита с металлической матрицей и наноразмерными упрочняющими частицами, включающем подготовку композиционных гранул методом механического легирования исходных смесей металлических частиц и упрочняющих наночастиц, нагрев гранул до полного или частичного расплавления и формование или деформирование изделий в жидком или полужидком состоянии, согласно изобретению, подготовленные композиционные гранулы вносят в расплав материала матрицы или ее компонента и перемешивают, при этом температуру расплава поддерживают в интервале температур 1,01–1,3 от температуры плавления материала расплава [8].



Сетчатая микро- и наноструктура, в частности для оптически прозрачных проводящих покрытий, и способ её получения (RU 2574249)

Изобретение относится к химической промышленности, микроэлектронике и нанотехнологии и может быть использовано при изготовлении прозрачных проводящих покрытий, светопоглощающих и светопреобразующих слоёв для оптических и фотовольтаических устройств, самоочищающихся поверхностей, биометрических материалов, мембран, катализаторов. Сетчатую микро- и наноструктуру получают путём формирования на подложке слоя вещества, образующего трещины в процессе химической и/или физической реакции, и использования полученного слоя в качестве шаблона для задания геометрии микро- и наноструктуры. Полученная сетчатая микро- и наноструктура содержит проводящий или диэлектрический слой, выполненный в виде единой ажурной структуры, соответствующей геометрии трещин. Изобретение позволяет не использовать сложные методы литографии, повысить механическую надёжность структуры и её электропроводность [9].

Способ получения гибкой электропроводящей полимерной пленки (RU 2573903)

Способ получения гибкой электропроводящей полимерной пленки заключается в том, что гибкую полимерную подложку на основе полидиметилсилоксана или полиэтиленнафталата предварительно обрабатывают низкотемпературной плазмой, затем подвергают химической модификации в парах 3-меркаптопропилтриметоксисилана или 3-аминопропилтриметоксисилана, после чего наносят на нее серебряные наночернила и образовавшуюся структуру спекают. Изобретение обеспечивает гибкие электропроводящие полимерные пленки, характеризующиеся высокой (до 95–100%) адгезией проводящего слоя к полимерной подложке при сохранении низкого поверхностного сопротивления, что позволяет использовать их в качестве структурированных проводящих подложек для изготовления печатных сенсоров, гибких полевых транзисторов или светоизлучающих диодов [10].



Структура из углеродных нанотрубок (RU 2573873)

Изобретение может быть использовано при изготовлении добавок в смолы, керамику, металлы, смазочные материалы. Сначала смешивают наночастицы катализатора с потоком несущего газа, затем подают нагретый углеводород. Полученную рабочую смесь вводят в реакционную камеру, где углеводород разлагается в присутствии катализатора с образованием углеродного материала, содержащего пучки одностенных и/или двустенных углеродных нанотрубок, хаотично сцепленных между собой поверхностями и образующих агрегаты в форме отдельных лоскутов площадью преимущественно не более 1 м^2 и толщиной $1\text{--}1000 \text{ мкм}$. Каждый лоскут содержит не менее $30 \text{ мас.}\%$ углеродных нанотрубок. Плотность лоскута $0,080\text{--}0,150 \text{ г/см}^3$. Полученная структура способна к диспергации нанотрубок в различных средах [11].

Способ получения ионно-плазменного вакуумного-дугового керамикометаллического покрытия TiN-Cu для твердосплавного режущего инструмента расширенной области применения (RU 2573845)

Изобретение относится к способу получения наноструктурного керамикометаллического покрытия TiN-Cu на твердосплавном режущем инструменте и может быть использовано в металлообработке. Проводят предварительную очистку поверхности инструмента и последующее вакуумно-дуговое осаждение покрытия при испарении катодов, содержащих титан и медь, в реакционном газе – азоте. Процесс ведут при токе дуги, испаряющей катоды, равном $100\text{--}120 \text{ А}$, и отрицательном напряжении смещения, подаваемом на режущий твердосплавный инструмент, равном $100\text{--}120 \text{ В}$. Каждый испаряемый катод выполнен комбинированным с регулируемым соотношением площадей испаряющихся титановой основы и медной вставки, равным $3,2\text{--}2,6$, обеспечивающим содержание меди в покрытии $3,5\text{--}7 \text{ ат.}\%$. Технический результат изобретения заключается в повышении стойкости твердосплавного режущего инструмента и расширении области его применения как для операции непрерывного, так и прерывистого резания [12].



Способ и устройство атомно-эмиссионного спектрального анализа нанообъектов (RU 2573717)

Изобретение относится к области спектрального анализа и касается способа и устройства атомно-эмиссионного анализа нанообъектов. Способ включает в себя испарение нанообъектов лазерным пучком и анализ нанообъектов по их свечению. Нанообъекты помещают на поверхность прозрачной подложки. На поверхность с нанообъектами изнутри подложки направляют под регулируемым углом, большим угла полного внутреннего отражения, импульс лазерного излучения с энергией, достаточной для хотя бы частичного испарения нанообъектов. Излучение пара подвергают спектральному анализу. Устройство содержит подложку с нанообъектами на поверхности и излучатель. Излучатель обеспечивает интенсивность излучения, достаточную для испарения нанообъектов, причем по обе стороны подложки или с одной ее стороны в потоке свечения нанообъектов установлен спектроанализатор, содержащий коллиматор, который входной апертурой обращен к нанообъектам. Подложка выполнена из материалов, прозрачных для излучения излучателя и которые могут быть прозрачными для собственного излучения нанообъектов. Технический результат заключается в упрощении способа измерений [13].

Композиционный материал с углерод-карбидокремниевой матрицей для герметичных изделий и способ их изготовления (RU 2573515)

Изобретение может быть использовано при изготовлении изделий из композиционных материалов, предназначенных для работы в условиях воздействия внутреннего давления среды с высоким окислительным потенциалом. Композиционный материал содержит каркас из термостойких углеродных и/или карбидокремниевых волокон, углерод-карбидокремниевую матрицу и придающий ему герметичность свободный кремний. Содержание карбида кремния в углерод-карбидокремниевой матрице и имеющихся в ней наноразмерных частиц углерода и/или карбида кремния изменяется по толщине материала изделия. Наибольшее содержание приходится на защитные слои, а наименьшее – на не-



сущие слои материала изделия. Размер вкраплений свободного кремния в карбиде кремния в объеме и в поверхностных слоях не превышает соответственно 8–10 мкм и 2–3 мкм. Сначала изготавливают пористую заготовку из углеродсодержащего материала на основе термостойких углеродных и/или карбидокремниевых волокон с коэффициентами линейного термического расширения (клтр), близкими к клтр компонентов углерод-карбидокремниевой матрицы, имеющую открытую пористость, уменьшающуюся от защитных слоев к несущим слоям от 20–60 до 6–12%. Затем открытые поры заполняют нанодисперсным углеродом или его смесью с мелкодисперсным углеродом с размером частиц не более 5 мкм. Полученную заготовку силицируют паро-жидкофазным методом путем нагрева, выдержки при температуре завершения карбидизации кремния и охлаждения в его парах. Первоначальный массоперенос кремния в поры производят путем капиллярной конденсации его паров в интервале температур на заготовке 1300–1600°C, давлении в реакторе не более 27 мм рт. ст. и при температуре паров кремния, превышающей температуру заготовки на 100–10°C. Технический результат: повышение эксплуатационных характеристик изготавливаемых изделий в условиях высокотемпературного воздействия окислительной среды и наличия перепада давления со стороны их внутренней и наружной поверхности [14].

Чувствительный элемент оптического датчика (RU 2576353)

Изобретение относится к датчикам оптического излучения. Чувствительный элемент оптического датчика содержит подложку, массив углеродных нанотрубок, электропроводящий слой, диэлектрический слой, а также верхний оптически прозрачный слой. В подложке выполнено углубление, в котором на слое алюминия или оксида алюминия сформирован массив углеродных нанотрубок. На поверхности подложки за исключением места углубления сформирован диэлектрический слой, над которым сформирован электропроводящий слой. Электропроводящий слой образует электрический контакт с боковой поверхностью массива углеродных нанотрубок. Массив углеродных нанотрубок имеет электрический контакт с подложкой через слой алюминия или оксида алюминия. Верхний оптически прозрачный слой, обеспечивающий герметизацию массива углеродных нанотрубок, может быть выполнен как



по всей поверхности, так и только в области массива углеродных нанотрубок. Технический результат заключается в повышении надежности функционирования чувствительного элемента оптического датчика без уменьшения чувствительности оптического датчика за счет исключения влияния внешних факторов окружающей среды на функционирование датчика [15].

Также представляют интерес для специалистов следующие изобретения в области нанотехнологий:

- Способ получения массивов углеродных нанотрубок с управляемой поверхностной плотностью (RU 2569548) [16].
- Листовой слоистый полимерный износостойкий композиционный материал (варианты) (RU 2576302) [17].
- Автоматизированная технологическая линия для поверхностной модификации металлооксидными наночастицами полимерного волокнистого материала (RU 2542303) [18].
- Способ получения наноразмерного порошка алюмоиттриевого граната (RU 2576271) [19].
- Способ получения пенополиуретанового нанокompозита (RU 2566149) [20].
- Способ получения кристаллических алмазных частиц (RU 2576055) [21].
- Способ получения нанопористых полимерных материалов (RU 2576049) [22].
- Нанопористая полимерная пена, имеющая высокую пористость (RU 2561267) [23].
- Устройство и способы предоставления информации об одной или более подземных переменных (RU 2575940) [24].
- Способ получения керамического композитного материала на основе оксидов алюминия и циркония (RU 2549945) [25].
- Каталитическая композиция для синтеза углеродных нанотрубок (RU 2575935) [26].
- Способ получения функционализированного графена и функционализированный графен (RU 2576298) [27].
- Способ получения сажи, содержащей фуллерены и нанотрубки, из газообразного углеводородного сырья (RU 2531291) [28].



УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

**ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАТЕРИАЛА ДАННОЙ СТАТЬИ
ПРОСИМ ДЕЛАТЬ БИБЛИОГРАФИЧЕСКУЮ ССЫЛКУ НА НЕЁ:**

Иванов Л.А., Муминова С.Р. Новые технические решения в области нанотехнологий. Часть 1 // Нанотехнологии в строительстве. – 2016. – Том 8, № 2. – С. 52–70. – DOI: dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-2-52-70.

DEAR COLLEAGUES!

THE REFERENCE TO THIS PAPER HAS THE FOLLOWING CITATION FORMAT:

Ivanov L.A., Muminova S.R. New technical solutions in nanotechnology. Part 1. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2016, Vol. 8, no. 2, pp. 52–70. DOI: dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-2-52-70. (In Russian).

Библиографический список:

1. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2575667.html> (дата обращения: 26.02.16).
2. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2575458.html> (дата обращения: 26.02.16).
3. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2575272.html> (дата обращения: 26.02.16).
4. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2575029.html> (дата обращения: 26.02.16).
5. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2575026.html> (дата обращения: 26.02.16).
6. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2574585.html> (дата обращения: 26.02.16).



7. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2574558.html> (дата обращения: 26.02.16).
8. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2574534.html> (дата обращения: 26.02.16).
9. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2574249.html> (дата обращения: 26.02.16).
10. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2573903.html> (дата обращения: 26.02.16).
11. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2573873.html> (дата обращения: 26.02.16).
12. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2573845.html> (дата обращения: 26.02.16).
13. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2573717.html> (дата обращения: 26.02.16).
14. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2573515.html> (дата обращения: 26.02.16).
15. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2576353.html> (дата обращения: 26.02.16).
16. *Власов В.А.* Изобретения в области нанотехнологий и наноматериалов. Часть 1 // Нанотехнологии в строительстве. – 2016. – Том 8, № 1. – С. 81–99. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-1-81-99](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-1-81-99).
17. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2576302.html> (дата обращения: 26.02.16).
18. *Власов В.А.* Обзор изобретений в области нанотехнологий и наноматериалов. Часть 1 // Нанотехнологии в строительстве. – 2015. – Том 7, № 2. – С. 89–114. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-2-89-114](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-2-89-114).
19. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2576271.html> (дата обращения: 26.02.16).
20. *Власов В.А.* Обзор изобретений в области нанотехнологий и наноматериалов. Часть 4 // Нанотехнологии в строительстве. – 2015. – Том 7, № 6. – С. 71–88. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-6-71-88](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-6-71-88).



21. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2576055.html> (дата обращения: 26.02.16).
22. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2576049.html> (дата обращения: 26.02.16).
23. *Власов В.А.* Обзор изобретений в области нанотехнологий и наноматериалов. Часть 3 // Нанотехнологии в строительстве. – 2015. – Том 7, № 5. – С. 64–82. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-5-64-82](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-5-64-82).
24. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2575940.html> (дата обращения: 26.02.16).
25. *Власов В.А.* Обзор изобретений в области нанотехнологий и наноматериалов. Часть 2 // Нанотехнологии в строительстве. – 2015. – Том 7, № 4. – С. 59–79. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-4-59-79](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-4-59-79).
26. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2575935.html> (дата обращения: 26.02.16).
27. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2576298.html> (дата обращения: 26.02.16).
28. *Власов В.А.* Изобретения в области нанотехнологий позволяют в конечном итоге повысить конкурентоспособность продукции // Нанотехнологии в строительстве. – 2014. – Том 6, № 6. – С. 58–78. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2014-6-6-58-78](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2014-6-6-58-78).

