



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012141952/04, 07.09.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
02.03.2010 US 61/309,721

(43) Дата публикации заявки: 10.04.2014 Бюл. № 10

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 02.10.2012(86) Заявка РСТ:
IB 2010/002421 (07.09.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/107822 (09.09.2011)

Адрес для переписки:

119019, Москва, Гоголевский бульвар, 11, этаж
3, Московское представительство фирмы
"Гоулингз Интернэшнл Инк.", В.А. Клюкину

(71) Заявитель(и):

**КИНГ АБДУЛЛА ЮНИВЕСИТИ ОВ
САЙЕНС ЭНД ТЕКНОЛЭДЖИ (SA)**

(72) Автор(ы):

**ПОЛШЕТТИВАР Вивек (SA),
БАССЕТ Жан-Мари (SA)**(54) **НАНОЧАСТИЦЫ ВОЛОКОН ОКСИДА КРЕМНИЯ С РАЗВИТОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ**

(57) Формула изобретения

1. Наночастица из множества волокон, в которой каждое волокно контактирует с одним другим волокном и каждое волокно имеет длину примерно 1-5000 нм и толщину примерно 1-50 нм.

2. Наночастица по п.1, которая состоит из оксида кремния.

3. Наночастица по п.1, в которой каждое волокно имеет длину примерно 1-250 нм.

4. Наночастица по п.1, в которой каждое волокно имеет толщину примерно 1-25 нм.

5. Наночастица по п.1, в которой каждое волокно имеет толщину примерно 1-10 нм.

6. Наночастица по п.1, в которой каждое волокно имеет длину примерно 1-250 нм и толщину примерно 1-10 нм.

7. Наночастица по п.1, в которой волокна имеют разную толщину и разную длину.

8. Наночастица по п.1, в которой волокна имеют равномерную толщину и равномерную длину.

9. Наночастица по п.1, которая состоит примерно из 10^3 - 10^6 волокон.

10. Наночастица по п.9, которая состоит по меньшей мере примерно из 10^4 волокон.

11. Наночастица по п.10, которая состоит по меньшей мере примерно из 10^5 волокон.

12. Наночастица по п.1, которую определяют как наносферу, состоящую из волокон, ориентированных практически радиально внутри наносферы.

13. Наночастица по п.12, в которой каждое волокно имеет длину примерно 1-250 нм

и толщину примерно 1-10 нм.

14. Наночастица по п.1, которая содержит один или несколько лигандов, связанных с одним или несколькими волокнами.

15. Наночастица по п.14, в которой одно или несколько волокон представляют собой металлсодержащую каталитически активную молекулу, лекарство или органическую молекулу.

16. Наночастица по п.15, в которой лиганд связан с волокном с помощью линкера или просто абсорбирован или адсорбирован.

17. Наночастица по п.16, в которой линкер представляет собой алкил, гидрид, карбен, карбин, циклопентадиенил, алкоксид, амидо- или имидогруппу.

17.1. Наночастица по п.17, в которой линкер представляет собой алкил, гидрид, карбен, карбин, циклопентадиенил, алкоксид, амидо- или имидогруппу.

18. Наночастица по п.15, в которой лиганд представляет собой металлсодержащую каталитически активную молекулу.

19. Наночастица по п.18, в которой металлсодержащая каталитически активная молекула является ионом металла или оксидом металла.

20. Наночастица по п.19, в которой металлсодержащая каталитически активная молекула является металлом, который выбирают из группы, состоящей из Au, Pt, Pd, Ag, Ni, Ru, Rh, Ir, Os, Co, Fe и Cu.

21. Наночастица по п.19, в которой металлсодержащая каталитически активная молекула является оксидом металла, который выбирают из группы, состоящей из Al_2O_3 , TiO_2 , Fe_2O_3 , CeO_2 , CuO , ZnO , SiO_2 , V_2O_5 , MgO , La_2O_3 , ZrO_2 , SnO_2 , MnO_2 , MoO_3 , Mo_2O_5 и цеолитов.

22. Наночастица по п.1, которая имеет максимальный диаметр примерно 50-5000 нм.

23. Наночастица по п.22, которая имеет максимальный диаметр примерно 100-750 нм.

24. Наночастица по п.23, которая имеет максимальный диаметр примерно 250-500 нм.

25. Композиция, содержащая наночастицы, по любому из пп.1-24.

26. Композит, содержащий наночастицы, по любому из пп.1-24.

27. Катализатор, содержащий наночастицы, по любому из пп.19-21.

28. Способ введения катализатора в состав композиции, включающий контактирование композиции с наночастицами по любому из пп.19-21.

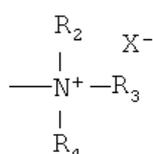
29. Способ по п.28, в котором катализатор представляет собой металл или оксид металла.

30. Способ получения наночастиц по п.1, включающий:

а) приготовление композиции, содержащей предшественник оксида кремния, молекулы темплата и растворитель, причем молекула темплата является соединением формулы:



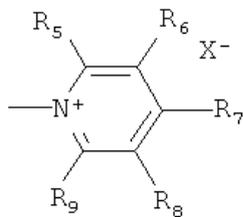
где n является числом от 5 до 25, и R_1 представляет собой



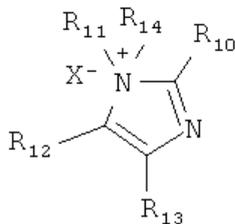
или

А
2
5
6
1
4
1
2
1
0
2
R
U

R
U
2
0
1
2
1
4
1
9
5
2
A



или



где X^- представляет собой Cl, Br, I или F; и R_2 - R_9 каждый независимо выбирают из группы, состоящей из H, Cl, Br, I, OH и алкила C_1 - C_{10} ;

б) нагревание или микроволновое облучение композиции а) с образованием в композиции частиц, содержащих оксид кремния;

с) удаление части или всего растворителя из композиции б) путем нагревания или микроволнового облучения и получение изолированных темплатированных частиц оксида кремния; и

д) прокаливание изолированных темплатированных частиц оксида кремния по с) и получение наночастиц оксида кремния.

31. Способ по п.30, в котором молекула темплата представляет собой цетилпиридиний бромид (СРВ).

32. Способ по п.30, в котором молекула темплата представляет собой гексадецилтриметиламмоний бромид.

33. Способ по п.30, в котором растворитель состоит из одного или нескольких растворителей, которые выбирают из группы, состоящей из циклогексана, пентанола и воды.

34. Способ по п.30, в котором композиция по а) содержит также мочевины.

35. Способ по п.30, в котором композицию по а) подвергают нагреванию.

36. Способ по п.30, в котором композицию по а) подвергают микроволновому облучению.

37. Способ по п.30, который включает присоединение лиганда к поверхности наночастиц по д).

38. Способ по п.37, в котором лиганд является металлом.

39. Способ по п.38, в котором металл выбирают из группы, состоящей из Au, Pt, Pd, Ag, Ni, Ru, Rh, Ir, Os, Co, Fe и Cu.

40. Способ по п.37, в котором лиганд является оксидом металла.

41. Способ по п.40, в котором оксид металла выбирают из группы, состоящей из Al_2O_3 , TiO_2 , Fe_2O_3 , CeO_2 , CuO , ZnO , SiO_2 , V_2O_5 , MgO , La_2O_3 , ZrO_2 , SnO_2 , MnO_2 , MoO_3 , Mo_2O_5 и цеолита.

42. Способ получения наночастиц оксида кремния, содержащих множество волокон, связанных с лигандом, который включает:

а) получение наночастиц оксида кремния из множества волокон, причем каждое волокно контактирует с одним из других волокон и каждое волокно имеет длину примерно 1-5000 нм и толщину примерно 1-50 нм; и

б) присоединение лиганда к волокнам наночастицы.

43. Способ по п.42, в котором лиганд является катализатором.

44. Способ катализа реакции в реакционной смеси, включающий контактирование реакционной смеси с наночастицами по любому из пп.19-21.

45. Комплект, содержащий наночастицы по любому из пп.1-21 в одном или нескольких запаянных контейнерах.

46. Комплект по п.45, в котором наночастицы помещают в хроматографическую колонну.

47. Хроматографическая колонна, включающая стационарную фазу из наночастиц по любому из пп.1-21.

48. Устройство для доставки лекарств, содержащих наночастицы по любому из пп.1-21.

49. Способ удаления металла из масла или воды, включающий контактирование наночастиц по любому из пп.1-24 с водой или маслом, в которых предполагается наличие металла.

50. Способ аккумуляции энергии, включающий контактирование наночастиц по любому из пп.1-24 с источником энергии.

51. Способ по п.50, в котором источником энергии является водород.

52. Упаковочный материал, содержащий наночастицы по любому из пп.1-24.