



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012106418/07, 20.07.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
07.09.2010 US 12/876,441

(43) Дата публикации заявки: 27.10.2013 Бюл. № 30

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 22.02.2012(86) Заявка РСТ:  
US 2011/044643 (20.07.2011)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2012/033570 (15.03.2012)

Адрес для переписки:

105082, Москва, Спартаковский пер., д. 2, стр. 1,  
секция 1, этаж 3, "Евромаркпат"

(71) Заявитель(и):

**ИНТЕРНЭШНЛ БИЗНЕС МАШИНС  
КОРПОРЕЙШН (US)**

(72) Автор(ы):

**ХАЙТ Ричард А. (US),  
РОССНЕЙДЖЕЛ Стивен М. (US)**(54) **НАНОСТРУКТУРНЫЙ ЭЛЕКТРОД ДЛЯ ПСЕВДОЕМКОСТНОГО НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ**

## (57) Формула изобретения

1. Накопитель энергии, содержащий электрод, который содержит множество псевдоемкостных наноцилиндров, расположенных на проводящей подложке, причем каждый псевдоемкостный наноцилиндр содержит псевдоемкостный материал и имеет выполненную в нем полость.

2. Накопитель энергии по п.1, в котором полость в каждом псевдоемкостном наноцилиндре не заключена в оболочку из псевдоемкостного наноцилиндра.

3. Накопитель энергии по п.1, в котором на одном конце каждого псевдоемкостного наноцилиндра имеется отверстие, сообщающееся с полостью.

4. Накопитель энергии по п.1, в котором боковые стенки множества псевдоемкостных наноцилиндров перпендикулярны поверхности проводящей подложки.

5. Накопитель энергии по п.4, в котором каждый псевдоемкостный наноцилиндр имеет торцевую крышку без отверстия, которая имеет наружную торцевую поверхность, примыкающую к боковым стенкам псевдоемкостного наноцилиндра по всей его окружности.

6. Накопитель энергии по п.5, в котором вся наружная торцевая поверхность соприкасается с проводящей подложкой.

7. Накопитель энергии по п.4, в котором каждый псевдоемкостный наноцилиндр отстоит в боковом направлении от любого другого из множества емкостных наноцилиндров и не соприкасается с ним.

8. Накопитель энергии по п.4, в котором каждый псевдоемкостный наноцилиндр имеет два отверстия, которые расположены на его концах.

9. Накопитель энергии по п.4, в котором все емкостные наноцилиндры указанного множества связаны друг с другом посредством планарного слоя псевдоемкостного материала на конце каждого емкостного наноцилиндра.

10. Накопитель энергии по п.9, в котором в планарном слое псевдоемкостного материала содержится по меньшей мере такое же число отверстий, что и общее число псевдоемкостных наноцилиндров в составе множества псевдоемкостных наноцилиндров.

11. Накопитель энергии по п.1, в котором ориентация псевдоемкостных наноцилиндров является рандомизированной.

12. Накопитель энергии по п.11, в котором каждый псевдоемкостный наноцилиндр имеет два отверстия, расположенных на его концах.

13. Накопитель энергии по п.1, в котором псевдоемкостный материал выбран из оксида марганца, оксида рутения, оксида никеля и их сочетания.

14. Накопитель энергии по п.1, содержащий также другой электрод, который не соприкасается с упомянутым электродом, и электропроводящий материал.

15. Накопитель энергии по п.14, содержащий также:

- раствор электролита, находящийся между упомянутым электродом и упомянутым другим электродом, и

- погруженный в раствор электролита сепаратор, способный под действием напряжения смещения, подаваемого на упомянутый электрод и упомянутый другой электрод, пропускать ионы, и препятствующий прохождению через него электронов.

16. Накопитель энергии по п.1, в котором на множество псевдоемкостных наноцилиндров нанесено покрытие из функциональной группы, содержащей псевдоемкостный материал.

17. Способ изготовления множества псевдоемкостных наноцилиндров, характеризующийся тем, что:

- осаждают слой псевдоемкостного материала на подложку из анодированного оксида алюминия с множеством выполненных в ней отверстий,

- обнажают поверхности подложки из анодированного оксида алюминия, и

- удаляют подложку из анодированного оксида алюминия, при этом из остающихся участков слоя псевдоемкостного материала образуется множество псевдоемкостных наноцилиндров.

18. Способ по п.17, характеризующийся тем, что слой псевдоемкостного материала формируют путем атомно-слоевого осаждения (ALD).

19. Способ по п.17, характеризующийся тем, что до осаждения слоя псевдоемкостного материала дополнительно помещают подложку из анодированного оксида алюминия на проводящую подложку, при этом слой псевдоемкостного материала осаждают на поверхность проводящей подложки.

20. Способ по п.19, характеризующийся тем, что поверхности подложки из анодированного оксида алюминия обнажают путем удаления дистальных планарных участков слоя псевдоемкостного материала, которые не соприкасаются с проводящей подложкой.

21. Способ по п.19, характеризующийся тем, что множество псевдоемкостных наноцилиндров формируют в виде массива псевдоемкостных наноцилиндров, боковые стенки которых перпендикулярны поверхности проводящей подложки.

22. Способ по п.17, характеризующийся тем, что до осаждения слоя псевдоемкостного материала подложку из анодированного оксида алюминия помещают на съемную подложку, при этом слой псевдоемкостного материала осаждают на поверхность проводящей подложки.

23. Способ по п.22, характеризующийся тем, что дополнительно:  
- удаляют съемную подложку из конструкции, образованной слоем псевдоемкостного материала и подложкой из анодированного оксида алюминия, и  
- прикрепляют упомянутую конструкцию к проводящей подложке, после чего обнажают поверхности подложки из анодированного оксида алюминия.

24. Способ по п.22, характеризующийся тем, что дополнительно:  
- удаляют съемную подложку из конструкции, образованной слоем псевдоемкостного материала и подложкой из анодированного оксида алюминия, и  
- размещают множество псевдоемкостных наноцилиндров на проводящей подложке, при этом ориентация множества псевдоемкостных наноцилиндров после их размещения является рандомизированной.

25. Способ по п.17, характеризующийся тем, что на множество псевдоемкостных наноцилиндров дополнительно наносят покрытие из функциональной группы, содержащей псевдоемкостный материал.

RU 2012106418 A

RU 2012106418 A