

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012108641/05, 15.07.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
07.08.2009 US 12/461,346

(43) Дата публикации заявки: 20.09.2013 Бюл. № 26

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 07.03.2012(86) Заявка РСТ:
US 2010/001982 (15.07.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/016828 (10.02.2011)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО
"Юридическая фирма Городиский и Партнеры"

(71) Заявитель(и):

ГАРДИАН ИНДАСТРИЗ КОРП. (US)

(72) Автор(ы):

ВЕЕРАСАМИ Виджайен С. (US)

(54) **ОСАЖДЕНИЕ ГРАФЕНА НА БОЛЬШУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ПУТЕМ
ГЕТЕРОЭПИТАКСИАЛЬНОГО РОСТА И СОДЕРЖАЩИЕ ЕГО ИЗДЕЛИЯ**

(57) Формула изобретения

1. Способ получения тонкой графеновой пленки, который включает приготовление несущей подложки;
нанесение тонкой пленки катализатора непосредственно или косвенно на несущую подложку;
введение содержащего углеводороды газа в область вблизи тонкой пленки катализатора;
нагревание несущей подложки, чтобы заставить содержащий углеводороды газ, по меньшей мере, частично выделить углерод из содержащего углеводороды газа и стимулировать рост графена в и/или на тонкой пленке катализатора; и
быстрое охлаждение несущей подложки, стимулирующее кристаллизацию графена, непосредственно или косвенно, на самой внешней поверхности тонкой пленки катализатора с получением тонкой графеновой пленки.
2. Способ по п.1, в котором тонкая пленка катализатора имеет практически моноориентированную крупнозернистую кристаллическую структуру, причем длина кристаллов в тонкой пленке катализатора вдоль главной оси составляет порядка десятков микрометров.
3. Способ по п.1, в котором тонкая пленка катализатора включает металл.
4. Способ по п.3, в котором тонкая пленка катализатора включает, по меньшей мере, один из следующих металлов: никель, кобальт, железо, пермаллой, сплав никеля и

хрома, медь и их сочетания.

5. Способ по п.4, в котором тонкая пленка катализатора включает сплав никеля и хрома, и в котором сплав никеля и хрома содержит 3-15% хрома.

6. Способ по п.1, в котором содержащий углеводороды газ включает газообразный C_2H_2 .

7. Способ по п.1, в котором содержащий углеводороды газ включает газообразные CH_4 и Ar.

8. Способ по п.1, в котором содержащий углеводороды газ вводят при давлении, составляющем 5-150 мТорр (0,665-19,95 Па).

9. Способ по п.1, в котором несущую подложку нагревают до температуры 800-900°C на этапе нагревания.

10. Способ по п.1, в котором охлаждение осуществляют с использованием инертного газа.

11. Способ по п.10, в котором охлаждение уменьшает температуру несущей подложки до 700°C или ниже.

12. Способ по п.1, дополнительно включающий определение времени окончания охлаждения по увеличению видимости графена на самой внешней поверхности тонкой пленки катализатора методом фазового контраста.

13. Способ по п.12, в котором увеличение видимости графена включает нанесение материала на основе полимера на тонкую пленку катализатора поверх графена.

14. Способ по п.1, дополнительно включающий вытравливание, по меньшей мере, части тонкой графеновой пленки с использованием атомов водорода.

15. Способ по п.1, в котором тонкая графеновая пленка представляет собой n-слойную тонкую пленку графена категории NEG при $n=2-3$.

16. Способ гетероэпитаксиального выращивания тонкой графеновой пленки, который включает

приготовление подложки;

нанесение тонкой пленки металлического катализатора непосредственно или косвенно на несущую подложку;

введение содержащего углеводороды газа в область вблизи тонкой пленки металлического катализатора при давлении, составляющем 5-150 мТорр (0,665-19,95 Па);

нагревание несущей подложки до температуры более чем приблизительно 700°C, чтобы заставить содержащий углеводороды газ, по меньшей мере, частично выделить углерод из содержащего углеводороды газа;

рост графита на тонкой пленке металлического катализатора;

травление тонкой пленки металлического катализатора с образованием графана при использовании атомов водорода; и

дальнейшее травление графана с образованием графена при использовании атомов водорода.

17. Способ по п.16, в котором тонкая пленка катализатора включает, по меньшей мере, один из следующих металлов: никель, кобальт, железо, пермаллой, сплав никеля и хрома, медь и их сочетания.

18. Способ по п.16, в котором содержащий углеводороды газ включает газообразный C_2H_2 или газообразные CH_4 и Ar.

19. Тонкая графеновая пленка, выращенная гетероэпитаксиально непосредственно или косвенно на тонкой пленке металлического катализатора, имеющая практически моноориентированную крупнозернистую кристаллическую структуру,

где тонкая графеновая пленка имеет толщину от 1 до 10 атомных слоев.

20. Тонкая графеновая пленка по п.19, имеющая поверхностное сопротивление слоя, составляющее 150 Ом/квadrat или менее, где светопропускание тонкой графеновой пленки уменьшается менее чем на 3% на каждый атомный слой практически равномерно во всем видимом и инфракрасном спектре.

RU 2012108641 A

A 1498012102 RU