



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C23C 24/08 (2019.08); C23C 14/00 (2019.08); C23C 26/00 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019127855, 04.09.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.09.2019

Дата регистрации:
21.07.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 04.09.2019

(45) Опубликовано: 21.07.2020 Бюл. № 21

Адрес для переписки:

111250, Москва, ул. Красноказарменная, 14,
ФГБОУ ВО "НИУ "МЭИ", НИЧ, Центр
патентования, защиты и оценки
интеллектуальной собственности, Лобзовой
Т.А.

(72) Автор(ы):

Кузма-Кичта Юрий Альфредович (RU),
Иванов Никита Сергеевич (RU),
Киселев Дмитрий Сергеевич (RU),
Лавриков Александр Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Национальный
исследовательский университет "МЭИ"
(ФГБОУ ВО "НИУ "МЭИ") (RU)

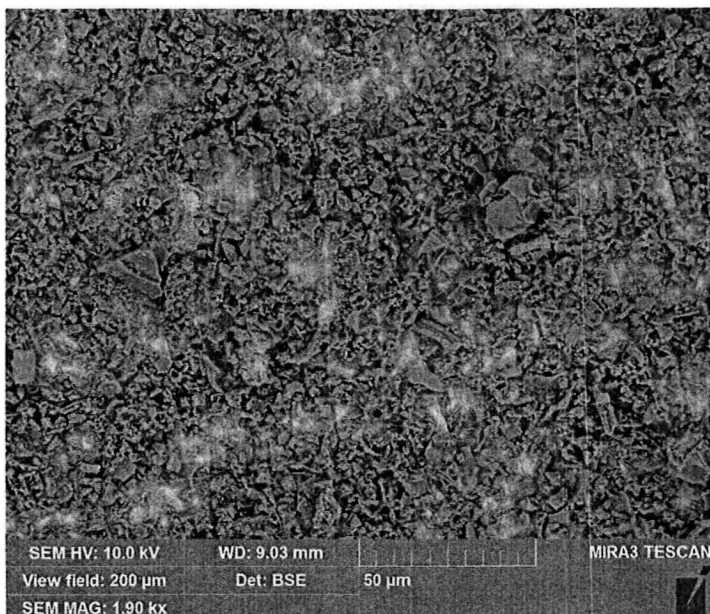
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1237310 A1, 15.06.1986. RU
2433949 C1, 20.11.2011. RU 2428520 C2,
10.09.2011. RU 2505621 C1, 27.01.2014. BY 5135
C1, 30.06.2003. EP 2455171 A1, 23.05.2012. US
10157710 B2, 18.12.2018.

(54) СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРИСТОГО ПОКРЫТИЯ ИЗ НАНОЧАСТИЦ

(57) Реферат:

Способ относится к области нанотехнологии и может быть использован при изготовлении изделий, содержащих теплообменные поверхности с микро- и нанорельефом с целью интенсификации теплообмена, уменьшения гидравлического сопротивления и улучшения капиллярных свойств поверхности. Способ формирования на плоской поверхности покрытия из наночастиц оксида алюминия включает нанесение на поверхность раствора из наночастиц. Готовят коллоидный раствор

наночастиц в воде, его нанесение осуществляют распылением на плоскую поверхность с временными промежутками в 10 сек, при этом поверхность нагревают до температуры в 250°C и осуществляют испарение капель воды при атмосферном давлении на воздухе. Техническим результатом изобретения является получение на поверхности изделия слоя с высокими капиллярными свойствами и уменьшение количества операций. 2 ил., 1 пр.



Фиг. 1

RU 27272727 904222 1С

RU 2727406 С1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C23C 24/08 (2006.01)
C23C 14/00 (2006.01)
C23C 26/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

C23C 24/08 (2019.08); C23C 14/00 (2019.08); C23C 26/00 (2019.08)(21)(22) Application: **2019127855, 04.09.2019**(24) Effective date for property rights:
04.09.2019Registration date:
21.07.2020

Priority:

(22) Date of filing: **04.09.2019**(45) Date of publication: **21.07.2020** Bull. № 21

Mail address:

111250, Moskva, ul. Krasnokazarmennaya, 14,
FGBOU VO "NIU "MEI", NICH, Tsentr
patentovaniya, zashchity i otsenki intellektualnoj
sobstvennosti, Lobzovoj T.A.

(72) Inventor(s):

**Kuzma-Kichta Yuriy Alfredovich (RU),
Ivanov Nikita Sergeevich (RU),
Kiselev Dmitrij Sergeevich (RU),
Lavrikov Aleksandr Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Natsionalnyj issledovatel'skij
universitet "MEI" (FGBOU VO "NIU "MEI")
(RU)**

(54) **METHOD OF FORMING A POROUS COATING OF NANOPARTICLES**

(57) Abstract:

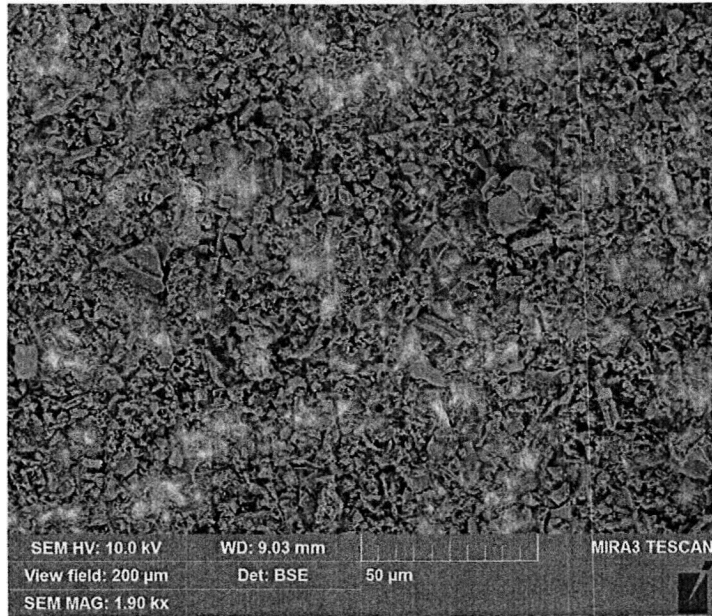
FIELD: nanotechnologies.

SUBSTANCE: method relates to nanotechnology and can be used in making articles containing heat exchange surfaces with micro- and nanorelief in order to intensify heat exchange, reduce hydraulic resistance and improve surface capillary properties. Method of forming on a flat surface a coating from nanoparticles of aluminum oxide involves depositing a solution of nanoparticles on the surface. Colloidal solution of

nanoparticles is prepared in water, its application is carried out by spraying on a flat surface with time intervals of 10 seconds, wherein the surface is heated to temperature of 250 °C and evaporation of water drops at atmospheric pressure in air.

EFFECT: technical result is obtaining on surface of article a layer with high capillary properties and fewer operations.

1 cl, 2 dwg, 1 ex



Фиг. 1

RU 2727272727 904222 1С

RU 2727406 1С

Способ относится к области нанотехнологии и может быть использован при изготовлении изделий, содержащих теплообменные поверхности с микро- и нанорельефом с целью интенсификации теплообмена, уменьшения гидравлического сопротивления и улучшения капиллярных свойств поверхности. Известен способ (патент RU 2433949) формирования нанорельефа на теплообменной поверхности изделия путем осуществления на ней кипения наножидкости, заключающийся в том, что выбирают материал наночастиц с температурой плавления, равной 0,8-0,9 от температуры плавления изделия, получают при кипении наножидкости сплошной слой наночастиц на поверхности изделий с минимальным термическим сопротивлением, выдерживают изделие вместе со слоем наночастиц на нем в инертной атмосфере при температуре 0,7-0,8 от температуры плавления наночастиц в течение 30 мин. Технический результат - получение на поверхности изделия слоя с минимальным термическим сопротивлением и скрепление указанного слоя с поверхностью изделия.

Недостатком способа является выдерживание слоя в инертной атмосфере в течение 30 минут, а так же осуществление кипения жидкости, что занимает время.

Известен (патент РФ №1237310, опубл. 15.06.1986 г.) способ получения покрытия на внутренней поверхности трубы, включающий нанесение на поверхность трубы слоя полимерного связующего, нанесение слоя металлического порошка, его формование с периодически изменяющимся вдоль трубы усилием и последующее спекание.

Устройство для получения покрытия на внутренней поверхности трубы содержит формующий элемент и привод, причем формующий элемент выполнен в виде стержня и надетой на него пружины, закрепленной жестко одним концом в стержне и другим концом соединенной через кольцо с приводом. Недостатком данного способа является необходимость использования полимерного порошка, и так же использование спекания для закрепления частиц. Техническая задача, решаемая изобретением, состоит в получении на поверхности изделия слоя с высокими капиллярными свойствами и уменьшении количества операций.

Поставленная задача решается тем, что в известном способе формирования на плоской поверхности покрытия из наночастиц оксида алюминия, включающем нанесение на поверхность раствора из наночастиц, согласно изобретению, готовят коллоидный раствор наночастиц в воде, его нанесение осуществляют распылением на плоскую поверхность с временными промежутками в 10 сек, при этом поверхность нагревают до температуры в 250°C и осуществляют испарение капель воды при атмосферном давлении на воздухе.

Пример 1. Коллоидный раствор частиц оксида алюминия распыляется на плоскую поверхность, нагретую до 250°C, распыление происходит в несколько приемов с промежутком в 10 секунд, с целью полного испарения воды. Процедуру повторяют 20 раз. После чего на поверхности формируется прочный слой наночастиц оксида алюминия (Фиг. 1). Высота капиллярного поднятия данного слоя составляет 12 мм.

Преимуществами данного способа по сравнению с прототипом являются исключение стадии выдержки в инертной атмосфере, а так же отказ от кипения на поверхности в пользу испарения капель жидкости. Высота капиллярного поднятия жидкости по слою (Фиг. 2), полученному данным способом, составляет 10-15 мм.

На фиг. 1 представлено изображение наночастиц оксида алюминия на никелевой подложке, увеличенное в 190 раз.

(57) Формула изобретения

Способ формирования на плоской поверхности покрытия из наночастиц оксида

алюминия, включающий нанесение на поверхность раствора из наночастиц, отличающийся тем, что готовят коллоидный раствор наночастиц в воде, его нанесение осуществляют распылением на плоскую поверхность с временными промежутками в 10 сек, при этом поверхность нагревают до температуры в 250°C и осуществляют испарение капель воды при атмосферном давлении на воздухе.

10

15

20

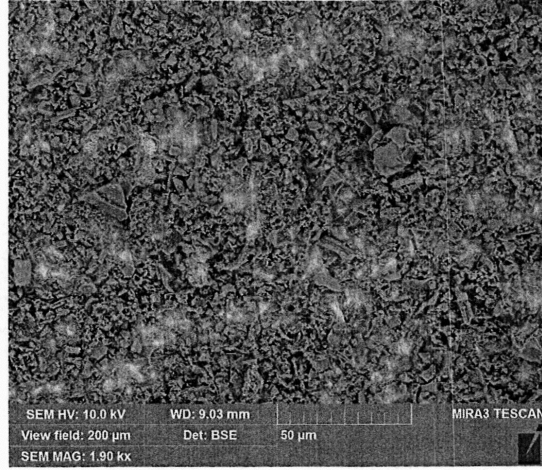
25

30

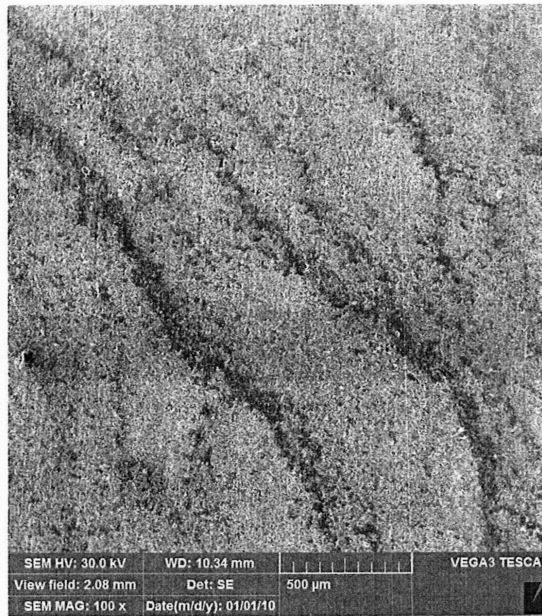
35

40

45



Фиг. 1



Фиг. 2