

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В  
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация  
Интеллектуальной Собственности  
Международное бюро

(43) Дата международной публикации  
02 июля 2020 (02.07.2020)

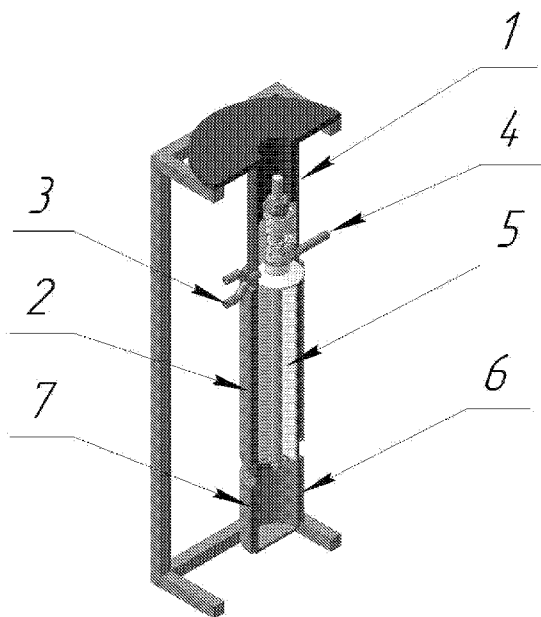


(10) Номер международной публикации  
**WO 2020/139168 A1**

- (51) Международная патентная классификация :  
G21C 3/42 (2006.01) CO1G 43/00 (2006.01)  
H01H 1/22 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки : PCT/RU2019/050237
- (22) Дата международной подачи :  
05 декабря 2019 (05.12.2019)
- (25) Язык подачи : Русский
- (26) Язык публикации : Русский
- (30) Данные о приоритете :  
2018146709 25 декабря 2018 (25.12.2018) RU
- (71) Заявитель : АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "РА-  
ДИЕВЫЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ В.Г. ХЛЮПИНА "  
(JOINT-STOCK COMPANY «KHLOPIN RADIUM  
INSTITUTE») [RU/RU]; 2-й Муринский проспект , 28  
Санкт -Петербург , 194021, St.Petersburg (RU).
- (72) Изобретатель : АЛОЙ , Альберт Семенович (ALOJ,  
Albert Semenovich); уд. Тиланова , 6, кв. 22 Санкт -Пе-  
тербург , 196066, St.Petersburg (RU).
- (72) Изобретатель : SAMOJLOV, Sergej Evgenevich  
(САМОЙЛОВ , Сергей Евгеньевич ) (мерший ).
- (72) Изобретатели : КОЛЬЦОВА , Татьяна Ивановна  
(KOLTSOVA, Tatyana Ivanovna); ул. Сикейроса , 17/2,  
кв. 140 Санкт -Петербург , 194354, St.Petersburg (RU).  
МЕТАЛИДИ , Михаил Михайлович (METALIDI,  
Mikhail Mikhajlovich); ул. Достоевского , 12, кв. 13  
Санкт -Петербург , 191002, St.Petersburg (RU). РЯБ -  
КОВ , Дмитрий Викторович (RYABKOV, Dmitrij  
Viktorovich); Октябрьская наб. , 24 /3, кв. 93 Санкт -Пе-  
тербург , 193091, St.Petersburg (RU). БЕЗНОСЮК , Ва-  
силий Иванович (BEZNOSYUK, Vasilij Ivanovich);  
ул. Рошинская , 21, кв. 113 Гатчина , 188300, Gatchina  
(RU). ЩУКИН , Владимир Сергеевич (SHCHUKIN,  
Vladimir Sergeevich); ул. Бухарестская , 23/2, кв.  
69 Санкт -Петербург , 192242, St.Petersburg (RU).  
АБАШКИН , Андрей Юрьевич (ABASHKIN, Andrej  
Yurevich); Воронцовский бульвар , 8, кв. 496 Пос . Му-  
рино , 188662, Pos. Murino (RU).
- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для  
каждого вида национальной охраны) : АЕ, АG, АL, АМ,  
АО, АТ, АU, АZ, ВА, ВВ, ВG, ВН, ВN, ВR, ВW, ВY, ВZ,  
СА, СH, СL, СN, СO, СR, СU, СZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING MONOPHASE SALTS OF ACTINIDES AND DEVICE FOR PRODUCING SAME

(54) Название изобретения : СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МОНОФАЗНЫХ СОЛЕЙ АКТИНИДОВ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ



Фиг. 1

(57) Abstract: The proposed method and device relate to the field of nuclear energy, and more particularly relate to obtaining monophasic powders of salts of actinides, which are precursors when creating nuclear fuel tablets. The present invention for the production of monophasic dry powders of salts of actinides makes it possible, while maintaining a compact and simple device, to obtain dry monophasic powders of salts of actinides in one step and ensures increased productivity and chemical and nuclear safety for the process.

(57) Реферат: Предложенные способ и устройство относятся к области ядерной энергетики, в частности, к получению монофазных порошков солей актинидов, которые являются прекурсорами при создании таблеток ядерного топлива. Изобретение для производства монофазных сухих порошков солей актинидов позволяет при компактности и простоте устройства, получать сухие монофазные порошки солей актинидов за одну стадию, при этом, обеспечивает повышение производительности, химической и ядерной безопасности процесса.

WO 2020/139168 A1

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована :

- с отчётом о международном поиске (статья 21.3)
- в черно-белом варианте ; международная заявка в поданном виде содержит цвет или оттенки серого и доступна для загрузки из *PATENTSCOPE*.

Способ получения монофазных солей актинидов и устройство для их получения .

Изобретение относится к области ядерной энергетики , в частности , к способам получения монофазных порошков солей актинидов , которые являются прекурсорами при создании таблеток ядерного топлива .

Известны способы промышленного получения монофазных порошков солей актинидов путем соосаждения соединений из растворов , таких , как оксалаты , полиуранаты или карбонаты . Все эти способы включают операции фильтрации , промывки осадков на фильтре и последующую их сушку в соответствующей атмосфере [Collins, Emory D, Voit, Stewart L, and Vedder, Raymond James «*Evaluation of Co-precipitation Processes for the Synthesis of Mixed-Oxide Fuel Feedstock Materials*», United States: 2011, web. doi:10.2172/1024695]. Общим недостатком осадительных методов является образование больших объемов маточных и промывных растворов в виде РАО , требующих утилизации .

Для исключения указанных недостатков разработан способ по использованию прямой сушки и денитрации азотнокислого раствора актинидов с помощью микроволнового нагрева [OTeruhiko NUMAO, Hiroshi NAKAYASHIKI, Nobuyuki ARAI, Susumu MIURA, Yoshiharu TAKAHASHI «*Results of Active Test of Uranium –Plutonium Co-denitration Facility at Rokkasho Reprocessing Plant*», Global 2007, Boise, Idaho, September 9-13, 2007, 238-244].

Данный способ включает в себя ряд таких последовательных операций :

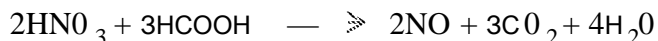
1. Концентрирование смешанного раствора и его сушка при 120 °С
2. Разложение (денитрация ) расплава солей при 150 °С
3. Кальцинация и отгонка остаточной влаги при 250 °С и выше
4. Прокалка смеси и ее окисление .

Недостатками данного способа являются его многостадийность , необходимость перемещения емкости со смесью из одной печи в другую и требование дополнительного размола образующегося спека .

В качестве прототипа выбран способ получения твердых растворов актинидов [RU2494479, опубликован 27.09.2013], согласно которому , азотнокислый раствор нитратов актинидов предварительно подогревают до 90 °С, затем добавляют муравьиную кислоту в соответствующей пропорции , обеспечивая мольное соотношение нитрат иона -муравьиная кислота (1:3)-(1:4). Реакционная смесь плавно в течение 2 часов подвергается сушке при 120 °С на воздухе . Анализ методом РФА подтвердил образование монофазной смеси формиатов актинидов (уранила и плутония ). После прокаливании смеси формиатов при

400 °С на выходе , согласно данным РФА , получается твердый раствор смешанных оксидов (U, Pu)O<sub>2</sub>.

К недостаткам способа по прототипу следует отнести опасность предварительного смешения и выдержки при повышенных температурах азотнокислых растворов актинидов с концентрированной муравьиной кислотой . Их взаимодействие протекает по схеме :



Из-за автокаталитического характера этих реакций может произойти неконтролируемое развитие процесса с образованием взрывоопасной газовой смеси , вследствие чего , после смешения компонентов процесс сушки реакционной смеси необходимо вести плавно до 2-х часов , что делает способ периодичным и малопродуктивным .

Техническая проблема , на решение которой направлено заявляемое изобретение , заключается в создании способа и устройства для производства монофазных сухих порошков солей актинидов , позволяющих , при компактности и простоте устройства , получать сухие порошки солей актинидов за одну стадию , при этом , обеспечивая повышение производительности , химической и ядерной безопасности процесса .

Для достижения указанного технического результата предложен способ получения монофазных порошков солей актинидов , который включает подачу азотнокислого актинидсодержащего раствора и муравьиной кислоты в цилиндрический обогреваемый реактор , измельчение полученного порошка , его выгрузку , отличающийся тем , что азотнокислый актинидсодержащий раствор и муравьиновую кислоту непрерывно дозируют в верхнюю зону реактора , причем смешение реагентов происходит в тонкой пленке на теплообменной поверхности , где реакционную смесь непрерывно перемешивают лопастями ротора , при этом последовательно происходят процессы денитрации , образования соответствующих соединений , их сушка и измельчение , а также сбор самотеком сухих солей актинидов в бункере .

Согласно способу азотнокислый раствор с актинидами и муравьиновую кислоту дозируют непрерывно в мольном соотношении нитрат -иона к формиат -иону (1:4,3) - (1:4,5), а температуру теплообменной поверхности поддерживают равной 140±5°С.

Также с целью достижения указанного технического результата предложено устройство для получения монофазных порошков солей актинидов . Предлагаемое устройство содержит вертикальный роторно -пленочный реактор , снабженный обогревателем и штуцерами для ввода реагентов и отвода отходящих газов , внутри которого расположен ротор , выполненный с возможностью вращения , с закрепленными

по всей его длине лопастями . Штуцер ввода реагентов выполнен в виде тройника , а приемный бункер выполнен с возможностью присоединения к корпусу аппарата для уменьшения подсоса холодного воздуха во внутрь его и снабжен обогревателем .

Кроме того :

- ротор выполнен сварным с четырьмя лопастями , причем зазор между кромкой лопасти и стенкой составляет 0,5-1,5 мм;
- штуцер в виде тройника для подачи растворов и штуцер для отвода отходящей паро-газовой смеси расположены в верхней части реактора выше края лопастей .

Для осуществления способа используют ядерно - и взрыво -безопасное устройство , которое показано на фигуре 1, и содержит вертикальный цилиндрический реактор (1), обогреваемый нагревателем (2), штуцер в виде тройника (3) для отдельной подачи растворов и штуцер (4) для отвода паро-газовой смеси . Реактор (1) содержит ротор (5) с распределительным диском и лопастями , приемный бункер (6), снабженный нагревателем (7).

Использование предлагаемого способа получения монофазных солей актинидов и предлагаемого устройства для их получения обеспечивает :

- короткое время пребывания реагентов , дозируемых непрерывно , в условиях теплового воздействия с одновременным глубоким упариванием досуха , следствием чего является повышение производительности и безопасности процесса ;
- компактность устройства и простота конструкции позволяет при необходимости его разобрать для осмотра и промывки внутренних поверхностей ;
- ядерная безопасность обеспечивается за счет минимизации количества ядерных материалов в тонкой пленке внутри аппарата при масштабировании процесса и использовании растворов с высоким содержанием актинидов .

Способ осуществляется следующим образом :

азотнокислый актинидсодержащий раствор и муравьиная кислота с помощью насосов дозаторов подаются отдельно в реактор (1) через штуцер (3), который находится выше нагревателя (2), на диск ротора (5). Реакционная смесь под действием центробежной силы при вращении ротора (5) сбрасывается с диска ротора на нагретую поверхность реактора (1). Лопасти ротора (5) непрерывно перемешивают реакцию смесь по мере ее продвижения сверху вниз по теплообменной поверхности , обеспечивая получение и сбор самотеком сухих солей актинидов в бункере (6), снабженным нагревателем (7), и паро-газовой смеси , которую отводят из реактора (1) через штуцер (4).

## Пример 1.

Растворы уранилнитрата в 1 молярной  $\text{HNO}_3$  с концентрацией по урану 100 г/л и концентрированной муравьиной кислоты при комнатной температуре с помощью насосов дозаторов подают отдельно в реактор через штуцер -тройник, при этом обеспечивается мольное соотношение нитрат -ион /муравьиная кислота 1:3,6. Температура на стенке реактора -  $142^\circ\text{C}$ , температура на стенке приемного бункера -  $145^\circ\text{C}$ . Порошок сыпался в приемный бункер равномерно. По данным РФА порошок состоит из двух кристаллических фаз: 50 масс.% формиата гидрата ( $\text{CH}_2\text{O}_5\text{U}$ ) и 50 масс.% водного формиата ( $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_6\text{U}\cdot\text{H}_2\text{O}$ ). Дифрактограмма порошка, полученного по примеру 1, представлена на фигуре 2, где:  $\bullet$  - соединение со структурой  $\text{CH}_2\text{O}_5\text{U}$ ;  $\circ$  - соединение со структурой  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_6\text{U}\cdot\text{H}_2\text{O}$ .

## Пример 2.

Растворы уранилнитрата в 1 молярной  $\text{HNO}_3$  с концентрацией по урану 100 г/л и концентрированной муравьиной кислоты при комнатной температуре с помощью насосов дозаторов подаются отдельно в реактор через штуцер -тройник, при этом обеспечивается мольное соотношение нитрат -ион /муравьиная кислота 1:4,0. Температура на стенке реактора -  $140^\circ\text{C}$ , температура на стенке приемного бункера -  $130^\circ\text{C}$ . Порошок сыпался в приемный бункер равномерно. По данным РФА порошок состоит из двух кристаллических фаз: 20 масс.% формиата гидрата ( $\text{CH}_2\text{O}_5\text{U}$ ) и 80 масс.% водного формиата ( $\text{C}_3\text{H}_2\text{O}_6\text{U}\cdot\text{H}_2\text{O}$ ). Дифрактограмма порошка, полученного по примеру 2, представлена на фигуре 3, где:  $\bullet$  - соединение со структурой  $\text{CH}_2\text{O}_5\text{U}$ ;  $\circ$  - соединение со структурой  $\text{C}_3\text{H}_2\text{O}_6\text{U}\cdot\text{H}_2\text{O}$ .

## Пример 3.

Растворы уранилнитрата в 1 молярной  $\text{HNO}_3$  с концентрацией по урану 100 г/л и концентрированной муравьиной кислоты при комнатной температуре с помощью насосов дозаторов подают отдельно в реактор через штуцер -тройник, при этом обеспечивается мольное соотношение нитрат -ион /муравьиная кислота 1:4,3. Температура на стенке реактора -  $142^\circ\text{C}$ , температура на стенке приемного бункера -  $160^\circ\text{C}$ . Порошок сыпался в приемный бункер равномерно. По данным РФА монофазный порошок состоит из 100 масс. % водного формиата ( $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_6\text{U}\cdot\text{H}_2\text{O}$ ). Дифрактограмма порошка, полученного по примеру 3, представлена на фигуре 4, где:  $\bullet$  и  $\circ$  - соединение со структурой  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_6\text{U}\cdot\text{H}_2\text{O}$ .

Пример 4.

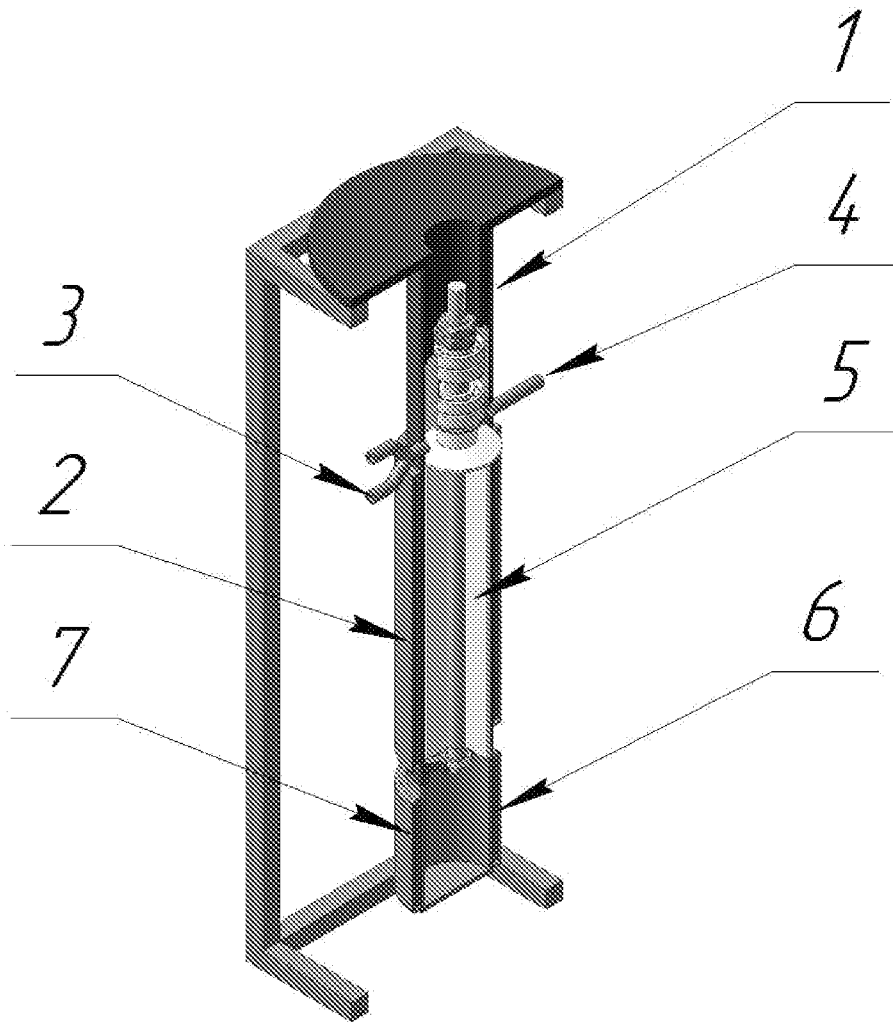
Азотнокислый раствор в 0,845 молярной  $\text{HNO}_3$  с концентрацией по урану 91,1 г/л, по торю 9,0 г/л и концентрированной муравьиной кислоты при комнатной температуре с помощью насосов дозаторов подают отдельно в реактор через штуцер -тройник, при этом обеспечивается мольное соотношение нитрат -ион/муравьиная кислота 1:4,5. Температура на стенке реактора -  $142^\circ\text{C}$ , температура на стенке приемного бункера -  $160^\circ\text{C}$ . Порошок сыпался в приемный бункер равномерно и по данным РФА представлял собой соединение со структурой водного формиата и формулой  $(\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_6(\text{U}, \text{ТйфНгО}))$ . Дифрактограмма порошка, полученного по примеру 4, представлена на фигуре 5, где: и - соединение со структурой  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_6\text{U}\cdot\text{H}_2\text{O}$ .

Способ получения монофазных солей актинидов и устройство для их получения .

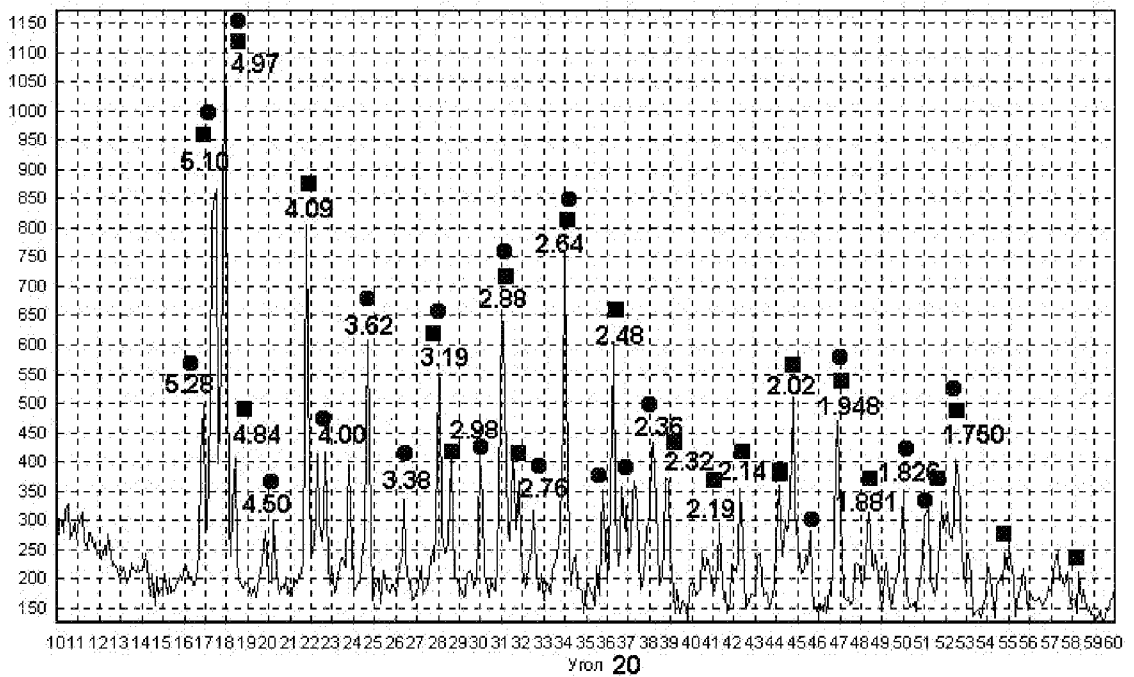
Формула изобретения

1. Способ получения монофазных порошков солей актинидов , включающий подачу азотнокислого актинидсодержащего раствора и муравьиной кислоты в цилиндрический обогреваемый реактор , измельчение полученного порошка , его выгрузку , отличающийся тем , что азотнокислый актинидсодержащий раствор и муравьиную кислоту непрерывно дозируют в верхнюю зону реактора , причем смешение реагентов происходит в тонкой пленке на теплообменной поверхности , где реакцию смесь непрерывно перемешивают лопастями ротора , при этом , последовательно происходят процессы денитрации , образования соответствующих соединений , их сушка и измельчение , а также сбор самотеком сухих солей актинидов в бункере .
2. Способ по п.1. отличающийся тем , что актинидсодержащий раствор и муравьиную кислоту дозируют отдельно и непрерывно в мольном соотношении нитрат -ион и формиат -ион (1:4,3) - (1:4,5);
3. Способ по п.1. отличающийся тем , что поддерживают температуру теплообменной поверхности  $140\pm 5^{\circ}\text{C}$ .
4. Устройство для получения монофазных порошков солей актинидов , включающее вертикальный роторно -пленочный реактор , снабженный нагревателем , штуцерами для ввода реагентов и для отвода паро -газовой фазы, внутри которого расположен ротор , выполненный с возможностью вращения , с закрепленными по всей его длине лопастями , отличающийся тем , что штуцер для ввода реагентов выполнен в виде тройника , а приемный бункер выполнен с возможностью присоединения к корпусу аппарата и снабжен нагревателем .
5. Устройство по п. 4, отличающееся тем , что ротор выполнен сварным с четырьмя лопастями , причем зазор между кромкой лопасти и стенкой составляет 0,5-1,5 мм.
6. Устройство по п. 4, отличающееся тем , что штуцер в виде тройника для подачи растворов и штуцер для отвода отходящей паро -газовой смеси расположены в верхней части реактора выше края лопастей .

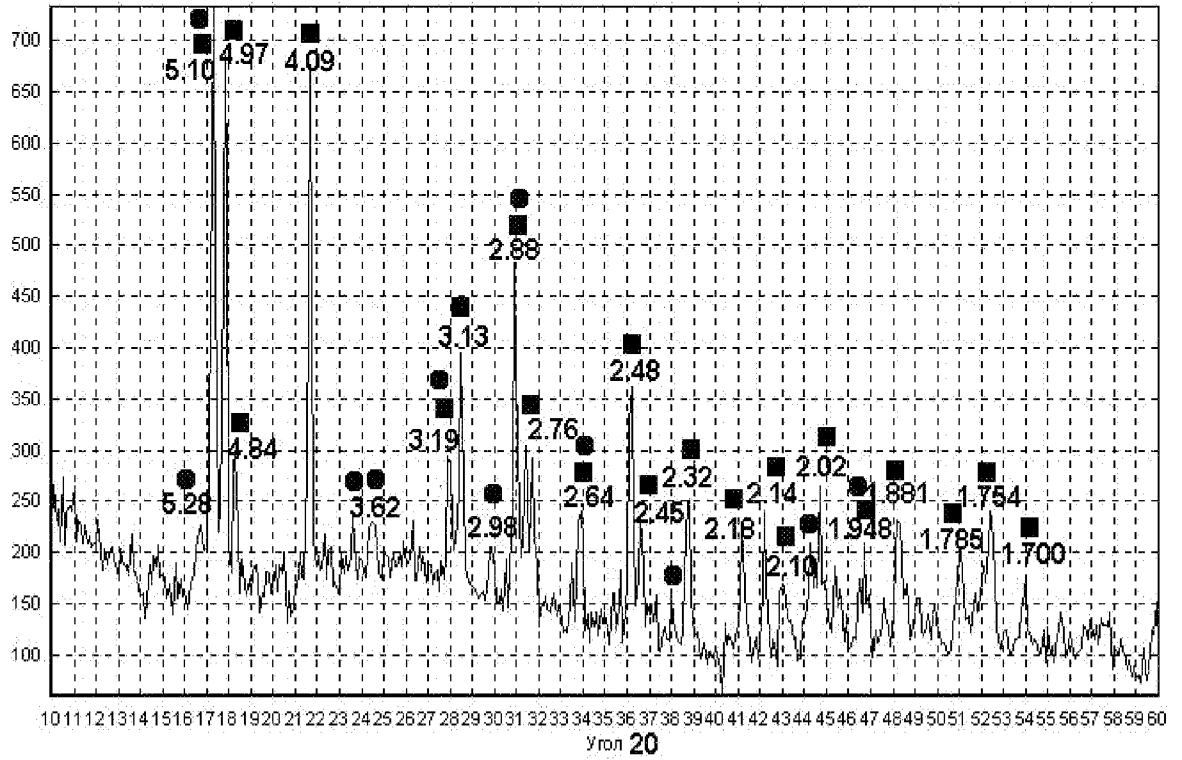




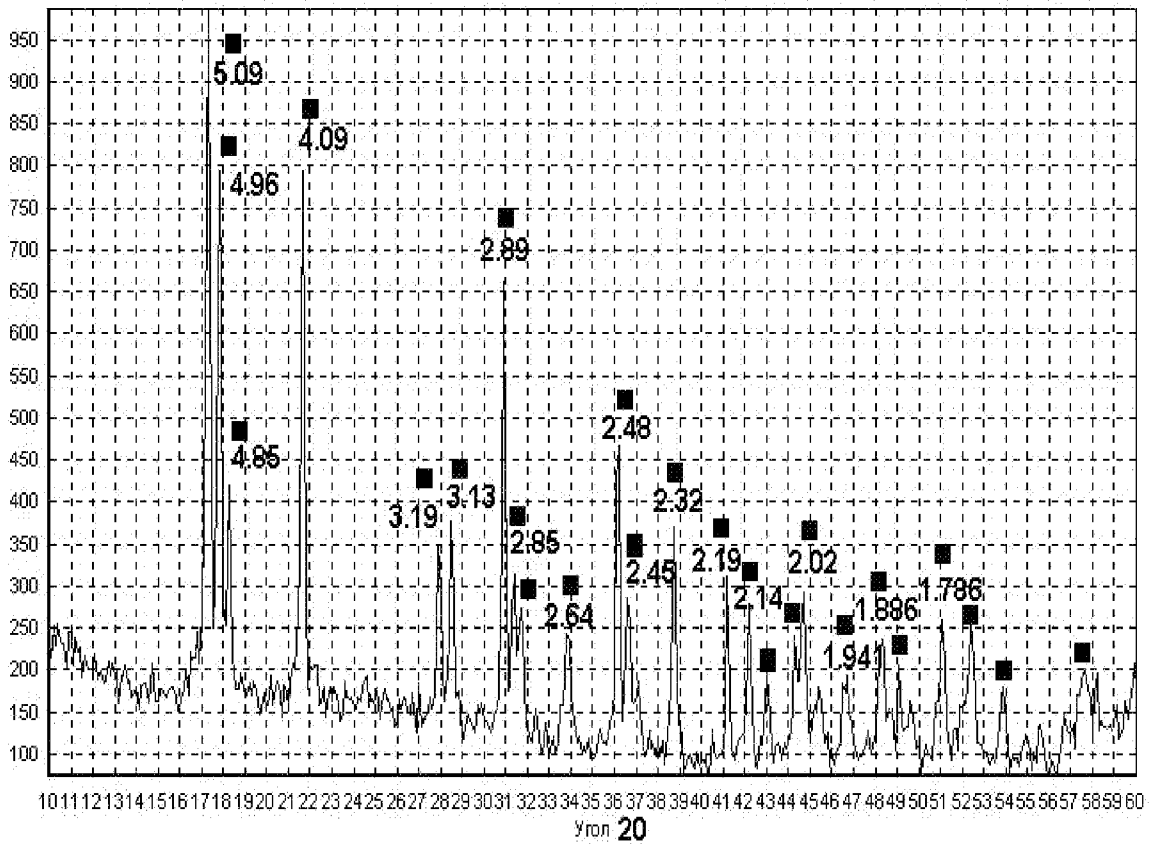
Фиг. 1



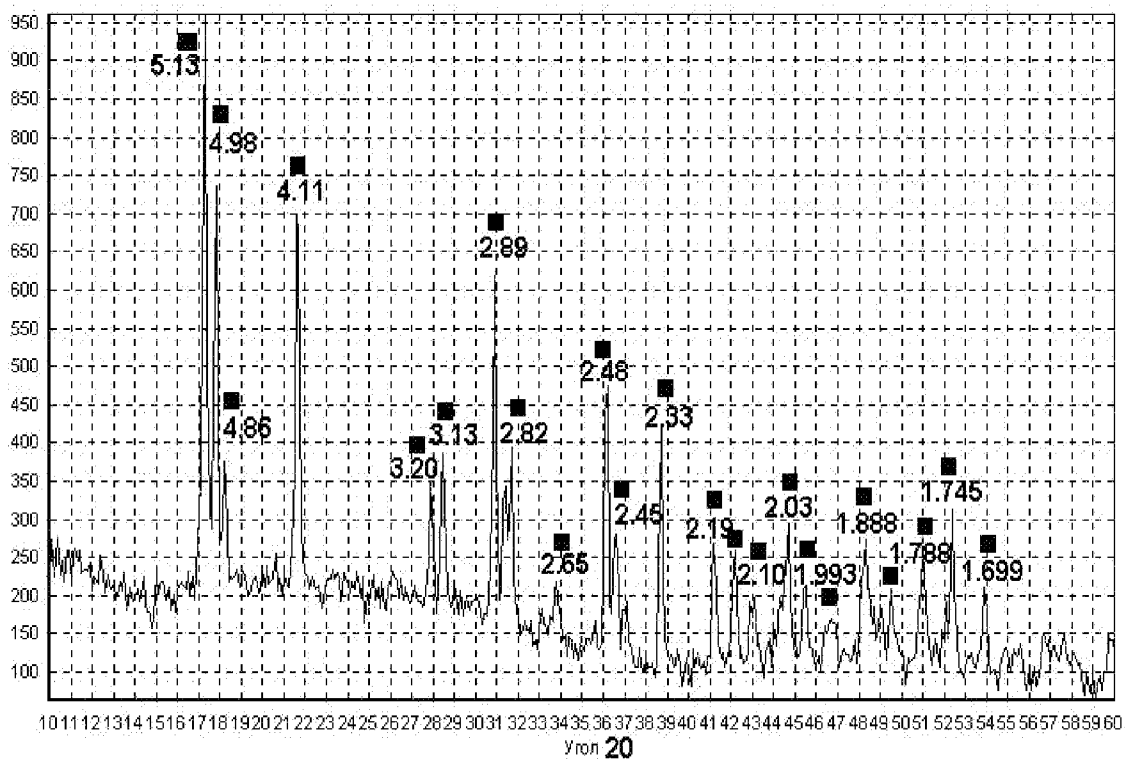
Фиг. 2  
1 / 3



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2019/050237

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER<br>G21C 3/42 (2006.01); B01D 1/22 (2006.01); C01G 43/00 (2006/01)   |   |  |
|---|---|--|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC   |   |  |
| B. FIELDS SEARCHED  |   |  |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>G21C 3/00, 3/42, 3/58, 3/62, B01D 1/00, 1/22, C01G 43/00   |   |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched   |   |  |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE |   |  |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  |   |  |
| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.  |
| Y, D  | RU 2668920 C1 (ZUBOV MIKHAIL GENNADEVICH et al.)<br>04.10.2018, the claims, fig.1-3   | 4-6  |
| Y   | RU 2025059 C1 (KARAGEZOV EDUARD ILICH et al.) 15.12.1994,<br>the abstract, fig.1-8  | 4-6  |
| Y   | SU 1137313 A1 (V.I.GULEVICH et al.) 30.01.1985, the abstract, fig.1   | 4-6  |
| A, D  | RU 2494479 C1 (FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE<br>UNITARNOE PREDPRIYATIE «FEDERALNY TSENTR YADERNOI<br>I RADIATIONNOI BEZOPASNOSTI») 27.09.2013                          | 1-6  |
| A   | RU 2495724 C2 (SAIMET L. A, INKORPOREITED) 20.10.2013   | 1-6  |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.   |   |  |
| * Special categories of cited documents:  |   |  |
| “A”   | document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  | “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  |
| “E”   | earlier application or patent but published on or after the international filing date   | “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone   |
| “L”   | document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| “O”   | document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  | “&” document member of the same patent family  |
| “P”   | document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed  |  |
| Date of the actual completion of the international search<br>13 February 2020 (13.02.2020)  |   | Date of mailing of the international search report<br>20 February 2020 (20.02.2020)  |
| Name and mailing address of the ISA/<br>RU  |   | Authorized officer   |
| Facsimile No.   |   | Telephone No.  |

**ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ**

Номер международной заявки

PCT/RU 2019/050237

| <p><b>А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ</b><br/> <i>G21C 3/42 (2006.01)</i><br/> <i>B01D 1/22 (2006.01)</i><br/> <i>C01G 43/00 (2006/01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>   |   |  |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
|--|---|--|--|---|--|--|---|--|---|---|---|--|-----|------|--|-----|---|--|-----|
| <p><b>В. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</b></p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)<br/> G21C3/00,3/42,3/58,3/62,B01D1/00,1/22, C01G 43/00</p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)<br/> PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE</p>   |   |  |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
| <p><b>С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y, D</td> <td>RU 2668920 C1 (ЗУБОВ МИХАИЛ ГЕННАДЬЕВИ и др.) 04.10.2018, формула, фиг.1-3</td> <td>4-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>RU 2025059 C1 (КАРАГЕЗОВ ЭДУАРД ИЛЬИЧ и др.) 15.12.1994, реферат, фиг.1-8</td> <td>4-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>SU 1137313 A1 (В.И.ГУЛЕВИЧ и др.) 30.01.1985, реферат, фиг.1</td> <td>4-6</td> </tr> <tr> <td>A, D</td> <td>RU 2494479 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ») 27.09.2013</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2495724 C2 (САЙМЕТ Л.А, ИНКОРПОРЕЙТЕД) 20.10.2013</td> <td>1-6</td> </tr> </tbody> </table>   |   | Категория*                               | Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей   | Относится к пункту №  | Y, D   | RU 2668920 C1 (ЗУБОВ МИХАИЛ ГЕННАДЬЕВИ и др.) 04.10.2018, формула, фиг.1-3                       | 4-6   | Y  | RU 2025059 C1 (КАРАГЕЗОВ ЭДУАРД ИЛЬИЧ и др.) 15.12.1994, реферат, фиг.1-8 | 4-6   | Y | SU 1137313 A1 (В.И.ГУЛЕВИЧ и др.) 30.01.1985, реферат, фиг.1                                       | 4-6 | A, D | RU 2494479 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ») 27.09.2013 | 1-6 | A | RU 2495724 C2 (САЙМЕТ Л.А, ИНКОРПОРЕЙТЕД) 20.10.2013 | 1-6 |
| Категория*   | Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей  | Относится к пункту №                     |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
| Y, D   | RU 2668920 C1 (ЗУБОВ МИХАИЛ ГЕННАДЬЕВИ и др.) 04.10.2018, формула, фиг.1-3  | 4-6                                      |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
| Y  | RU 2025059 C1 (КАРАГЕЗОВ ЭДУАРД ИЛЬИЧ и др.) 15.12.1994, реферат, фиг.1-8   | 4-6                                      |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
| Y  | SU 1137313 A1 (В.И.ГУЛЕВИЧ и др.) 30.01.1985, реферат, фиг.1  | 4-6                                      |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
| A, D   | RU 2494479 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ») 27.09.2013  | 1-6                                      |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
| A  | RU 2495724 C2 (САЙМЕТ Л.А, ИНКОРПОРЕЙТЕД) 20.10.2013  | 1-6                                      |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
| <p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы С.      <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>   |   |  |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
| <table border="1"> <tr> <td>* Особые категории ссылочных документов:</td> <td>“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</td> </tr> <tr> <td>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</td> <td>“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</td> </tr> <tr> <td>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</td> <td>“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</td> </tr> <tr> <td>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</td> <td>“&amp;” документ, являющийся патентом-аналогом</td> </tr> <tr> <td>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</td> <td></td> </tr> </table> |   | * Особые категории ссылочных документов: | “Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение | “А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным | “Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности | “Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее | “У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста | “L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) | “&” документ, являющийся патентом-аналогом                                | “O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. |   | “P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета |     |      |  |     |   |  |     |
| * Особые категории ссылочных документов:   | “Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение  |  |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
| “А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным  | “Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности  |  |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
| “Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее   | “У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста |  |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
| “L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)   | “&” документ, являющийся патентом-аналогом  |  |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
| “O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.  |   |  |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
| “P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета   |   |  |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
| <p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p>13 февраля 2020 (13.02.2020)</p>   | <p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>20 февраля 2020 (20.02.2020)</p>   |  |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |
| <p>Наименование и адрес ISA/RU:<br/> Федеральный институт промышленной собственности,<br/> Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59,<br/> ГСП-3, Россия, 125993<br/> Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37</p>   | <p>Уполномоченное лицо:<br/> Кружалова А.Н.<br/> Телефон № 8 499 240 25 91</p>  |  |  |   |  |  |   |  |   |   |   |  |     |      |  |     |   |  |     |