

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21)(22) Заявка: 2014111058, 21.08.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.08.2012Дата регистрации:
13.03.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
22.08.2011 FR 1157443

(43) Дата публикации заявки: 27.09.2015 Бюл. № 27

(45) Опубликовано: 13.03.2017 Бюл. № 8

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 24.03.2014(86) Заявка РСТ:
EP 2012/066284 (21.08.2012)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/026851 (28.02.2013)Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

ПИКАР Себастьен (FR),
РЕМИ Элоди (FR),
ДЕЛАЙЕ Тибо (FR)

(73) Патентообладатель(и):

КОММИССАРИАТ А Л'ЭНЕРЖИ
АТОМИК Э ОЗ ЭНЕРЖИ
АЛЬТЕРНАТИВ (FR)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: FR2909479 A1, 06.06.2008.
US6251309 B1, 26.06.2001. KZ18877 B,
15.11.2010. RU2012112432 A, 10.10.2013.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРИСТОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

(57) Формула изобретения

1. Способ получения пористого топлива, содержащего уран, который включает следующую последовательность стадий:

а) стадию уплотнения смеси, включающей первый тип агломерата, содержащий оксид урана в виде диоксида урана UO_2 , и второй тип агломерата, содержащий оксид урана в виде октаоксида триурана U_3O_8 ;б) стадию восстановления уплотненной смеси в восстановительной среде с целью восстановления всего или части октаоксида триурана U_3O_8 в диоксид урана UO_2 ,

в котором агломераты второго типа получают до стадии уплотнения с помощью следующей последовательности операций:

и) операции получения загрузочного раствора, содержащего азотнокислый раствор, включающий уран в виде гидроксилированного комплекса уранилнитрата;

ii) операции пропускания указанного раствора через катионообменную смолу, содержащую карбоксильные группы, причем указанная смола состоит из шариков

R U
2 6 1 2 6 5 9
C 2
C 9
C 6
C 5
C 6
C 2
U
RR U
2 6 1 2 6 5 9
C 2

R U
2 6 1 2 6 5 9 C 2

катионообменной смолы, содержащей карбоксильные группы, благодаря чему уран в виде уранила в катионной форме остается прикрепленным к смоле;

iii) операции термообработки указанной смолы в среде, содержащей кислород, благодаря которой получают агломераты второго типа.

2. Способ получения пористого топлива по п. 1, в котором первый тип агломерата и второй тип агломерата, используемые на стадии (а), дополнительно содержат оксид плутония и/или по меньшей мере один оксид младшего актинида; азотнокислый раствор, содержащий гидроксилированный комплекс уранилнитрата, дополнительно содержит плутоний и/или по меньшей мере один младший актинид в виде нитрата; при осуществлении операции (ii) уран в виде уранила и плутоний и/или по меньшей мере один младший актинид в катионной форме остаются прикрепленными к смоле, при этом полученное по способу пористое топливо дополнительно содержит плутоний и/или по меньшей мере один младший актинид.

3. Способ получения пористого топлива по п. 1 или 2, в котором агломераты первого типа имеют сферическую форму.

4. Способ получения пористого топлива по п. 1 или 2, в котором агломераты второго типа имеют сферическую форму.

5. Способ получения пористого топлива по п. 1 или 2, в котором агломераты первого типа получают перед стадией уплотнения.

6. Способ получения пористого топлива по п. 5, в котором агломераты первого типа получают восстановлением агломерата, содержащего оксид урана в виде октаоксида триурана U_3O_8 .

7. Способ получения пористого топлива по п. 6, в котором агломераты, содержащие оксид урана в виде октаоксида триурана U_3O_8 , получают в результате последовательности операций i), ii) и iii), как определено в п. 1.

8. Способ по п. 1 или 2, в котором агломераты второго типа представлены в виде сфер, имеющих средний диаметр более 50 мкм, предпочтительно находящийся в диапазоне 100-1200 мкм.

9. Способ по п. 1 или 2, дополняющий стадию сухого смешивания указанных агломератов первого типа и второго типа, при этом указанную стадию смешивания осуществляют перед стадией уплотнения.

10. Способ по п. 1 или 2, в котором стадию восстановления b) осуществляют с помощью пропускания потока, содержащего газ-восстановитель при температуре, находящейся в диапазоне от 600 до 1000°C, в течение времени в диапазоне от 1 до 12 часов.

11. Способ по п. 1 или 2, включающий после стадии b) стадию спекания.

12. Способ по п. 11, в котором стадию спекания осуществляют с помощью нагревания при температуре, находящейся в диапазоне от 1000 до 1900°C, в течение времени в диапазоне от 1 до 12 часов.