



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 232 131** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **C 01 G 43/025**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2000104162/15, 18.05.1999

(24) Дата начала действия патента:
18.05.1999ii.1-4

(30) Приоритет: 19.05.1998 FR 98/06303

(46) Дата публикации: 10.07.2004

(56) Ссылки: US 4053559 A, 11.10.1977. SU 437519,
30.07.1974. SU 494181, 05.12.1975. SU
1837941, 30.08.1993. WO 99/28236, 10.06.1999.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 21.02.2000

(86) Заявка РСТ:
FR 99/01178 (18.05.1999)

(87) Публикация РСТ:
WO 99/59920 (25.11.1999)

(98) Адрес для переписки:
103735, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", пат.пов. В.С.Ткаченко

(72) Изобретатель: ДЕЛЕСТР Андре (FR)

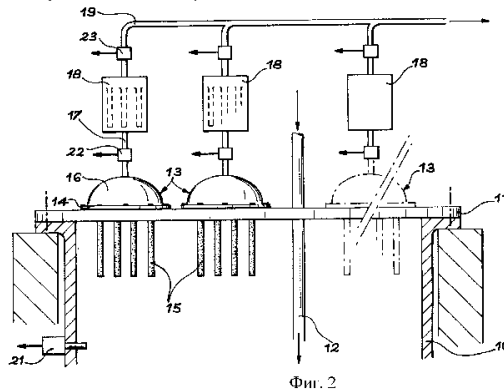
(73) Патентообладатель:
КОМПАНИ ЖЕНЕРАЛЬ ДЕ МАТЬЕР НЮКЛЕЭР
(FR)

(74) Патентный поверенный:
Ткаченко Валерия Сергеевна

(54) **ФИЛЬТРОВАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ РЕАКТОРА ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ UF_6 В ОКСИД УРАНА**

(57)
Изобретение относится к фильтровальной установке для химически активного газа, выходящего из реактора с псевдоожиженным слоем для преобразования гексафторида урана UF_6 в оксид урана. Установка содержит первые фильтровальные средства и вторые фильтровальные средства. Первые фильтровальные средства выполнены с возможностью автоматической продувки, позволяют проходить химически активным газам и задерживают промежуточное порошковое соединение UO_2F_2 , образующееся при преобразовании. Вторые фильтровальные средства предусмотрены ниже по потоку относительно первых фильтровальных средств. Они позволяют проходить химически активному газу и задерживают соединение UO_2F_2 в случае утечки, вызванной рабочим дефектом первых фильтровальных средств. Первые фильтровальные средства разделены на несколько отдельных секторов. Вторые фильтровальные средства выполнены с исключением возможности обратной продувки и также разделены на несколько отдельных

секторов соответственно числу секторов первого фильтровального средства. Система дополнительно содержит средство контроля присутствия соединения UO_2F_2 , задержанного во вторых фильтровальных средствах, включающее средство измерения давления. Первые и вторые фильтровальные средства фильтрации могут быть образованы фильтровальными свечами. Изобретение обеспечивает фильтрацию соединений урана без утечки. 3 з.п.ф-лы, 2 ил.



Фиг. 2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 232 131** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **C 01 G 43/025**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2000104162/15, 18.05.1999

(24) Effective date for property rights:
18.05.1999с1. 1-4

(30) Priority: 19.05.1998 FR 98/06303

(46) Date of publication: 10.07.2004

(85) Commencement of national phase: 21.02.2000

(86) PCT application:
FR 99/01178 (18.05.1999)

(87) PCT publication:
WO 99/59920 (25.11.1999)

(98) Mail address:
103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", pat.pov. V.S.Tkachenko

(72) Inventor: DELESTR Andre (FR)

(73) Proprietor:
KOMPANI ZhENERAL' DE MAT'ER NJuKLEEHr
(FR)

(74) Representative:
Tkachenko Valerija Sergeevna

(54) **FILTERING PLANT FOR A REACTOR FOR TRANSFORMATION OF UF₆ INTO URANIUM OXIDE**

(57) Abstract:

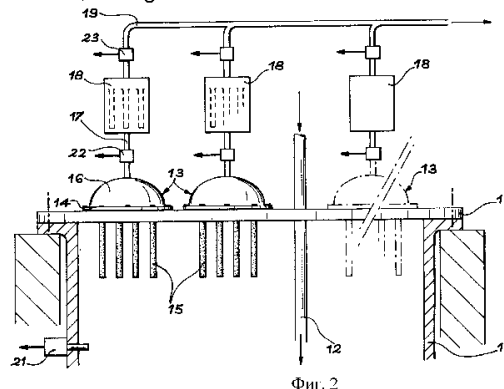
FIELD: filtering plant for the reactive gas a coming out of reactor.

SUBSTANCE: the invention is dealt with a filtering plant for the chemically active gas, coming out of a reactor with a fluidized bed for transformation of UF₆ uranium hexafluoride in uranium oxide. The installation plant contains the first filtering means and the second filtering means. The first filtering means are made with a capability of automatic blow-through, allow the chemically active gases to pass through, and detain the intermediate powdered compound UO₂F₂, formed at transformation. The second filtering means are used below on the stream in respect to the first filtering means. They allow the chemically active gas to pass through to reactive gas and detain compound UO₂F₂, in the case of a leakage caused by a working defect of the first filtering means. The first filtering means are divided into some separate sectors. The second filtering means are made with exclusion of a capability for a backward blow-through and are also divided into some separate sectors in compliance

with the number of the sectors of the first filtering means. The installation plant additionally contains a mean to control the presence of compound UO₂F₂ delayed by the second filtering means and a mean for pressure measurement. The first and second filtering means may be formed out of filtering candles. The invention ensures filtration of uranium compounds without leakage.

EFFECT: the invention ensures filtration of uranium compounds without leakage.

4 cl, 2 dwg



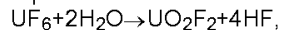
Область техники, к которой относится изобретение

Данное изобретение относится к фильтрации химически активных газов, выделяемых в реакторе с псевдоожиженным слоем катализатора для преобразования гексафторида урана UF_6 , в оксид урана, в частности в оксид UO_2 .

Уровень техники

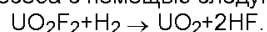
Обогащенный уран, поступающий с завода разделения изотопов, обычно находится в виде гексафторида урана UF_6 . Обычно этот гексафторид урана необходимо преобразовать в порошок оксида UO_2 , и для обеспечения возможности его спекания он должен иметь определенное число физических свойств. Имеется несколько способов получения диоксида урана UO_2 из гексафторида урана с качеством, пригодным для спекания.

Один известный способ преобразования состоит в прохождении через стадию образования промежуточного соединения UO_2F_2 . Гексафторид урана преобразуют в оксифторид в результате следующей реакции:



причем воду подают в виде пара. Экстремально химически активный оксифторид можно получить посредством сильного разбавления водного пара воздухом или азотом.

Оксид UO_2 получают на второй стадии способа с помощью следующей реакции:



Для получения оксида UO_2 , который поддается спеканию, можно выполнять восстановительный гидролиз UO_2F_2 с помощью водного пара в присутствии водорода, который может поставлять расщепленный аммиак.

В FR-A-2060242 раскрыт способ получения оксида урана, поддающегося спеканию, согласно которому газообразный гексафторид урана подвергают реакции с водным паром при температуре свыше $100^\circ C$. Полученный в результате реакции оксифторид урана немедленно изолируют от воздействия гексафторида, а оксифторид преобразуют в оксид урана. Этот способ можно осуществлять в устройстве, показанном на фиг.1.

Показанное схематично на фиг.1 устройство выполнено в виде печи, оболочка которой имеет S-образную форму. Продукты реакции проходят последовательно через несколько зон печи, в которых поддерживаются различные температуры, которые можно регулировать с помощью неизображенных нагревательных средств. UF_6 , а также возможно водный пар и азот, в зависимости от того, используют ли прямоточный или противоточный процесс, вводят через фильтровальную камеру для газов по патрубку труб 1, снабженному форсункой, в верхнюю левую часть печи. Патрубок 2 используют для ввода газов для пиролиза и восстановления UO_2F_2 (водного пара в чистом виде или разбавленного). Образующиеся при реакции газы (HF , избыток H_2O и возможно H_2) выходят из оболочки печи через фильтры 3, выполненные из спеченного материала, с автоматической

обратной продувкой, которые препятствуют прохождению UO_2F_2 в трубу 4 и задерживают частицы, переносимые пиролизными газами. Фильтры 3 опираются на элемент 6, который закрывает верхнюю часть печи, при этом патрубок 1 проходит через этот элемент. Гексафторид урана UF_6 преобразуют в UO_2F_2 в левой части печи, в которой поддерживается температура порядка $180^\circ C$, при этом UO_2F_2 очень быстро экранируется от воздействия UF_6 . Затем порошок UO_2F_2 преобразуют в оксид урана в горизонтальной части на фиг.1, где его транспортируют с помощью обычных средств, к которым может быть добавлена сила тяжести при обеспечении достаточного градиента. Наконец, порошок оксида урана отводят с помощью поворотного клапана или шнека 5. При использовании указанного выше расположения время пребывания UO_2F_2 в зоне гидролиза является очень коротким, обычно около секунды.

Фильтры могут быть образованы несколькими фильтровальными свечами, распределенными на несколько секторов. Например, может быть восемь секторов, каждый из которых содержит семнадцать свечей, что позволяет иметь в работе шесть секторов, в одном секторе проводить обратную продувку свечей и в одном секторе готовить обратную продувку свечей. При заданном количестве свечей (136 в данном примере) существует опасность, что одна из них выйдет из строя и что оксифторид пройдет в трубу 4. Важно иметь возможность быстрого обнаружения утечки UO_2F_2 .

Для обнаружения нежелательного продукта в потоке газа обычно анализируют поток газа с целью обнаружения нежелательной составляющей. Однако UO_2F_2 находится в виде очень мелкого порошка и поэтому присутствует в потоке газа в виде аэрозоля. Обычно частицы аэрозоля электрически заряжены и их можно собирать с помощью способа электростатической фильтрации. Однако было установлено, что UO_2F_2 образует незаряженный аэрозоль. Можно использовать другие способы выделения этого продукта из потока газа, например механическую фильтрацию, однако они не являются достаточно удовлетворительными.

В US-A-053559 раскрыт способ получения порошка диоксида урана из UF_6 в последовательности из четырех реакторов с псевдоожиженным слоем катализатора. При этом четвертый реактор включает в себя внутренние фильтры для химически активных газов, причем эти внутренние фильтры имеют автоматическую обратную продувку. Ниже по потоку от этих внутренних фильтров предусмотрены также другие фильтровальные средства.

Сущность изобретения

Для решения существующей в уровне техники проблемы предлагается фильтровальная установка, которая содержит выполненную с возможностью обратной продувки первую фильтровальную ступень и вторую фильтровальную ступень, которая выполнена без возможности обратной продувки и которая позволяет обнаруживать дефекты в первой ступени с помощью измерения давления и таким образом

выполняет роль защитного фильтра.

Таким образом, предметом изобретения является установка фильтрации химически активных газов, выходящих из реактора с псевдооживленным слоем катализатора для преобразования гексафторида урана UF_6 в оксид урана, содержащая первые средства фильтрации, выполненные с возможностью автоматической обратной продувки, которые позволяют проходить указанным химически активным газам и которые задерживают промежуточное порошковое соединение UO_2F_2 , образующееся при преобразовании, вторые средства фильтрации, предусмотренные ниже по потоку от первых фильтровальных средств, позволяющие проходить указанному химически активному газу и задерживающие соединение UO_2F_2 в случае утечки, вызванной рабочим дефектом в первых фильтровальных средствах, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит средства для контроля присутствия соединения UO_2F_2 , задержанного во вторых средствах фильтрации, причем эти средства контроля содержат средства измерения давления. Таким образом, контрольные средства могут сравнивать давление внутри реактора и давление химически активных газов между первыми и вторыми средствами фильтрации.

Первые средства фильтрации могут быть распределены на несколько секторов. В этом случае вторые средства фильтрации также могут быть распределены на несколько секторов, причем каждый сектор первых средств фильтрации соединен с сектором вторых средств фильтрации.

Первые и вторые средства фильтрации могут быть образованы фильтровальными свечами.

Дополнительно к этому, изобретение обеспечивает преимущество геометрического расположения, которое благоприятно для первичной фильтрации, что позволяет обеспечивать предварительное охлаждение газов, подлежащих фильтрации, и тем самым значительное уменьшение подлежащего фильтрации газового объема, а следовательно, сокращение площади поверхности фильтрации.

Краткое описание чертежей

Для лучшего понимания изобретения и других преимуществ и частных признаков ниже приводится подробное описание примера выполнения, не имеющего ограничительного характера, со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых изображено

фиг.1 - схематичный вид устройства, согласно уровню техники, предназначенного для реализации способа получения оксида урана из UF_6 , как уже описано выше,

фиг.2 - фильтровальная установка согласно изобретению для реактора для преобразования UF_6 в оксид урана.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

Для простоты и наглядности описания на фиг.2 показана только верхняя часть печи, соответствующая левой части на фиг.1, т.е. часть, содержащая установку фильтрации согласно изобретению.

Верхняя часть печи 10 закрыта закрывающим элементом 11, через который

проходит труба 12 для ввода гексафторида урана и возможно других продуктов. Закрывающий элемент 11 имеет восемь отверстий для установки первой ступени фильтрации, содержащей восемь секторов 13.

Каждый сектор 13 выполнен из пластины 14, герметично закрепленной на закрывающем элементе 11 и поддерживающей семнадцать фильтровальных свечей 15 с автоматической обратной продувкой, причем головки свечей герметично закреплены на пластине 14. Пластина 14 закрыта куполом 16, который используют в качестве коллектора для отфильтрованных газов. Каждый купол 16 соединен с трубой 17 для отвода отфильтрованных газов, которая подает их во вторую ступень фильтрации.

Вторая ступень фильтрации содержит столько же секторов, что и первая ступень фильтрации. Каждый сектор 18 второй ступени фильтрации содержит три свечи. Эти свечи выполнены без возможности обратной продувки или по меньшей мере не предусмотрена установка для их обратной продувки.

Выход каждого сектора 18 второй ступени фильтрации соединен с трубой 19, которая соединена с общей отводной трубой.

При работе установки фильтровальные свечи 15 первой ступени фильтрации позволяют проходить химически активным газам, подлежащим отводу, однако задерживают UO_2F_2 , который осаждается на поверхности свеч, находящихся в контакте с атмосферой печи. Затем отфильтрованные газы проходят во вторую ступень фильтрации для отвода и обработки.

Фильтровальные свечи 15 первой ступени фильтрации периодически подвергают обратной продувке. Их очистку осуществляют, например, посредством импульсного впрыска сжатого нейтрального газа во внутреннее пространство свечей.

Если одна из свечей 15 первой ступени фильтрации позволяет проходить оксифториду вследствие неисправности, например поломки свечи, то оксифторид проходит в соответствующий сектор 18 второй ступени фильтрации. Три свечи этого сектора в конце концов закупориваются, однако оксифторид не проходит.

Такую неисправность работы можно обнаружить с помощью измерения давления. Датчики давления можно без проблем установить на реакторе и на его фильтровальной установке. Датчик 21 давления установлен, например, на верхней части печи 10. Выход каждого сектора 13 первой ступени фильтрации может быть снабжен датчиком 22 давления. Выход каждого сектора 18 второй ступени фильтрации может быть снабжен датчиком 23 давления.

Например, при нормальной работе абсолютное давление в реакторе может составлять 1050 мбар, абсолютное промежуточное давление между двумя ступенями может составлять 900 мбар, а абсолютное давление на выходе газов (в трубе 19) может составлять от 700 до 800 мбар.

Таким образом, неисправность в работе можно обнаружить, если промежуточное

давление между одним сектором первой ступени фильтрации и соответствующим сектором второй ступени фильтрации становится равным давлению реактора.

Формула изобретения:

1. Фильтровальная установка для химически активного газа, выходящего из реактора с псевдооживленным слоем для преобразования гексафторида урана UF_6 в оксид урана, содержащая первые фильтровальные средства, выполненные с возможностью автоматической продувки, позволяющие проходить химически активным газам и задерживающие промежуточное порошковое соединение UO_2F_2 , образующееся при преобразовании, вторые фильтровальные средства, предусмотренные ниже по потоку относительно первых фильтровальных средств, позволяющие проходить химически активному газу и задерживающие соединение UO_2F_2 в случае утечки, вызванной рабочим дефектом первых фильтровальных средств, отличающаяся тем, что первые фильтровальные средства

разделены на несколько отдельных секторов, вторые фильтровальные средства выполнены с исключением возможности обратной продувки и также разделены на несколько отдельных секторов соответственно числу секторов первого фильтровального средства, при этом система дополнительно содержит средство контроля присутствия соединения UO_2F_2 , задержанного во вторых фильтровальных средствах, включающее средство измерения давления.

2. Фильтровальная установка по п.1, отличающаяся тем, что средство контроля выполнено с возможностью сравнения давления внутри реактора с давлением химически активных газов между первыми и вторыми фильтровальными средствами.

3. Фильтровальная установка по п.1 или 2, отличающаяся тем, что первые фильтровальные средства выполнены из фильтровальных свечей.

4. Фильтровальная установка по п.1 или 2, отличающаяся тем, что вторые фильтровальные средства выполнены из фильтровальных свечей.

25

30

35

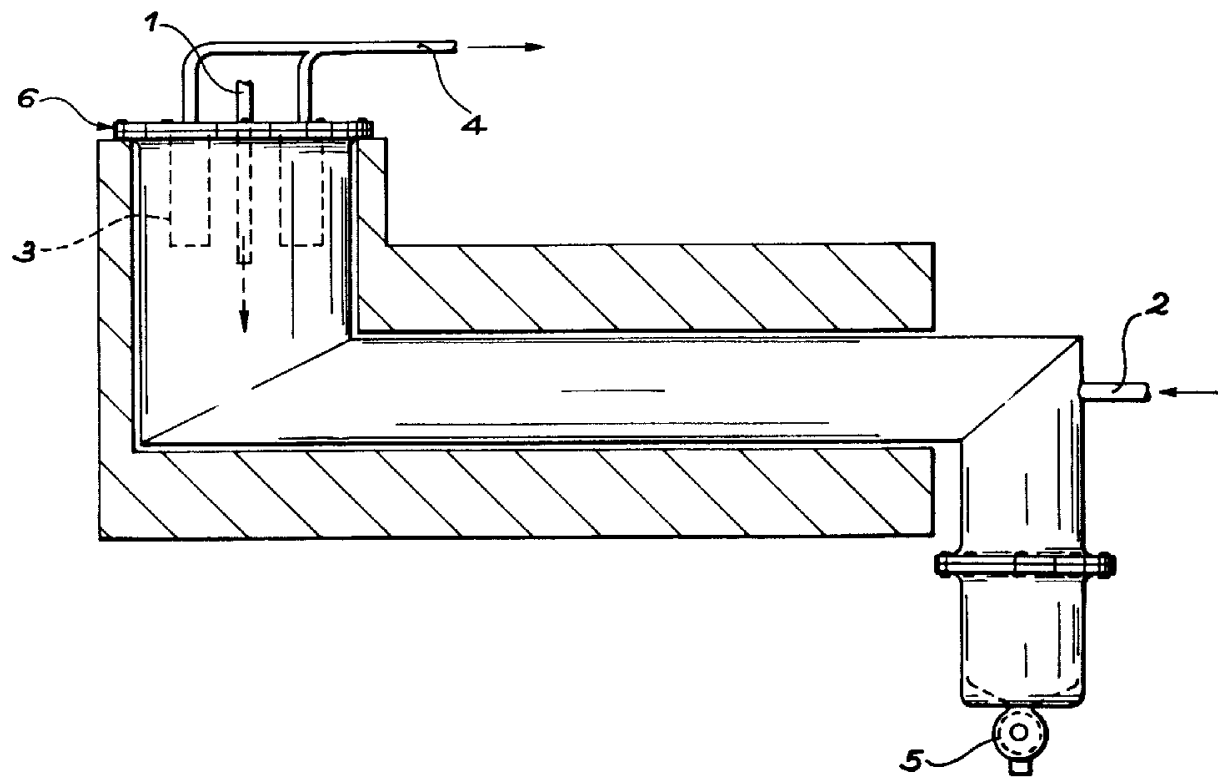
40

45

50

55

60



Фиг. 1