



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B22F 3/087 (2020.01); B22F 3/14 (2020.01)

(21)(22) Заявка: 2019134754, 29.10.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.10.2019

Дата регистрации:
11.06.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.10.2019

(45) Опубликовано: 11.06.2020 Бюл. № 17

Адрес для переписки:
123060, Москва, а/я 369, АО "ВНИИНМ",
ОКИС

(72) Автор(ы):

Тарасов Борис Александрович (RU),
Соломатин Игорь Дмитриевич (RU),
Давыдов Андрей Владимирович (RU),
Башлыков Сергей Сергеевич (RU),
Тарасова Мария Сергеевна (RU),
Шорников Дмитрий Павлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Российская Федерация, от имени которой
выступает Государственная корпорация по
атомной энергии "Росатом" (RU)

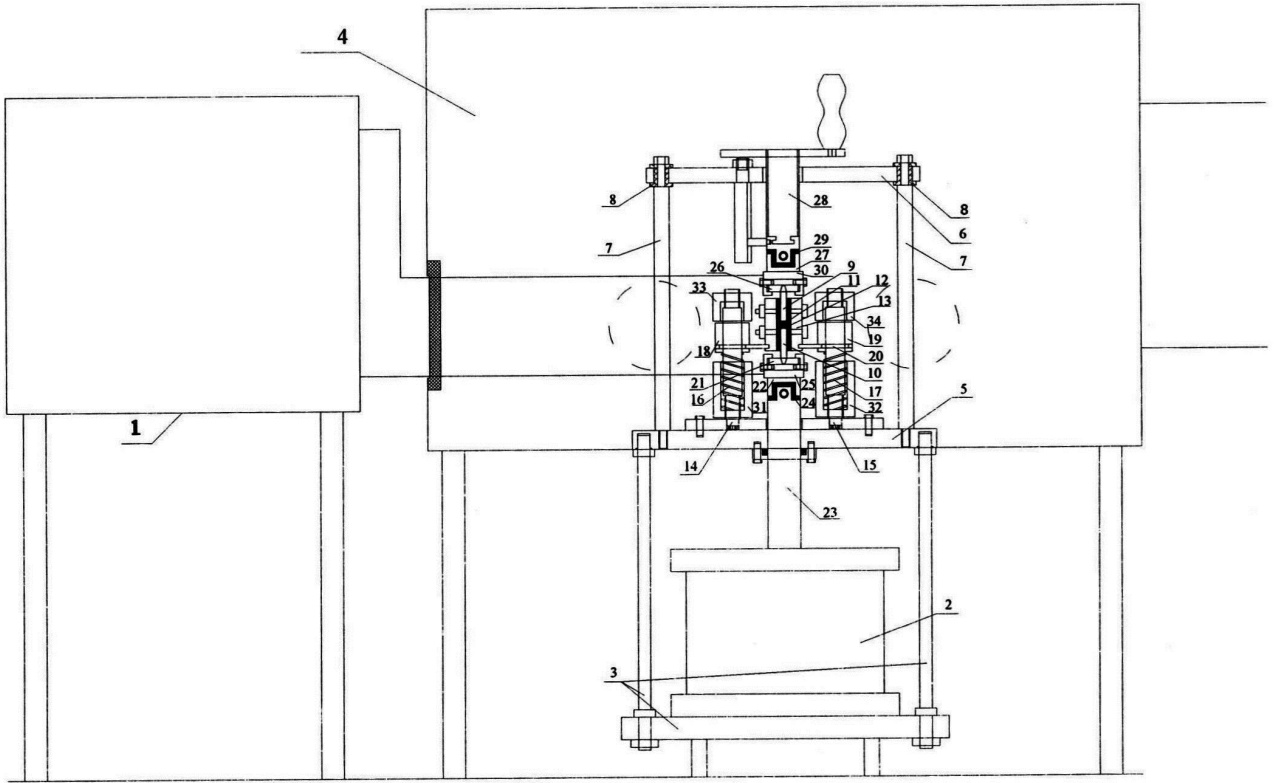
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 181536 U1, 18.07.2018. RU 186244
U1, 14.01.2019. EA 26036 B1, 28.02.2017. RU
181811 U1, 26.07.2018. US 20090304833 A1,
10.12.2009. JP 2004-323920 A, 18.11.2004.

(54) Устройство для электроимпульсного компактирования электропроводных порошков, содержащих радионуклиды

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области порошковой металлургии, в частности к устройствам для электроимпульсной консолидации порошка, и служит для получения образцов требуемой плотности из электропроводных порошков, содержащих радионуклидные материалы. Устройство для электроимпульсного компактирования содержит импульсный источник энергии, нагружающее устройство, соединенное с узлом прессования, включающим металлическую обойму с керамической матрицей из изолирующего материала, верхний пуансон, соединенным со штоком, нижний пуансон, пластину с двумя втулками, на которой закреплена металлическая обойма с керамической матрицей, причем втулки подпружинены и выполнены с возможностью вертикального скольжения вдоль направляющих,

установленных на нижнем основании. Узел прессования помещен в закрытый бокс, нагружающее устройство расположено снизу закрытого бокса на раме, соединенной с нижним основанием. Токоподвод к пуансонам осуществляется через торцы связанных с ними верхнего и нижнего штоков соответственно, причем штоки состоят из двух частей, которые изолированы друг от друга, и выполнены с возможностью вертикального перемещения. Нижний шток соединен с нагружающим устройством, а втулки выполнены с возможностью фиксации на направляющих. Обеспечивается получение образцов из радиоактивных и токсичных электропроводных порошков без радиоактивного заражения окружающего пространства.



Фиг.1

RU 198007 U1

RU 198007 U1

Полезная модель относится к области порошковой металлургии, в частности, к устройствам для электроимпульсной консолидации порошка и служит для получения образцов требуемой плотности из электропроводных порошков, содержащих радионуклидные материалы.

5 Известна установка для электроимпульсного прессования порошков [А.С. №801374 от 01.01.1981 г. Устройство для электроимпульсного прессования порошка] Устройство включает высоковольтный трансформатор, выпрямитель, конденсаторную батарею, электрический разрядник, выполняющий роль ключа для замыкания электрической цепи, который управляется специальной системой поджига, систему управления, 10 служащую для управления зарядкой батареи конденсаторов, верхний подвижный пуансон и нижний неподвижный пуансон, нагружающее устройство. Порошок помещают в металлическую обойму с керамической матрицей из изолирующего материала.

При прохождении импульса разрядного тока от батареи конденсаторов через 15 поджатый порошок он разогревается. В результате приложенного статического давления и импульсного нагрева порошка происходит его уплотнение. Однако получать на этой установке образцы из электропроводных порошков, содержащих радионуклидные материалы крайне затруднительно из-за их высокой токсичности и радиоактивности.

Решением, наиболее близким предложенному по технической сущности и 20 достигаемому эффекту, является устройство для электроимпульсного прессования порошка [RU 181536, МПК В22F 3/067, опубликовано в 2018 г.]. Это устройство включает в себя импульсный источник энергии, нагружающее устройство, расположенное сверху, металлическую обойму с керамической матрицей из изолирующего материала, верхний подвижный пуансон, вставленный в шток, который 25 проходит через верхнюю плиту, нижний неподвижный пуансон, установленный на нижней плите, причем верхняя и нижняя плиты связаны между собой вертикальными стойками с изолирующими втулками, пластину с двумя втулками, на которой закреплена обойма с матрицей, причем втулки подпружинены и имеют возможность скользить вертикально вдоль направляющих, установленных на нижней плите, причем верхний 30 и нижний пуансоны выполнены составными из двух частей, основной части и накладки, соприкасающейся с засыпкой порошка, имеющей более высокое электросопротивление.

Устройство работает следующим образом. Порошок электропроводного материала, заключенный в керамическую матрицу, зажатую в металлическую обойму, поджимается пуансонами. Давление P к верхнему пуансону прикладывается от нагружающего 35 устройства через шток. Включается импульсный источник энергии, и в нем накапливается необходимое количество энергии, которое определяется видом и массой уплотняемого порошка. После этого пропускают импульс тока от импульсного источника через поджатый порошок, который разогревает его. Импульс тока также нагревает накладки пуансонов, которые значительно сильнее разогреваются по 40 сравнению с другой частью пуансонов из-за их высокого электросопротивления. За счет приложенного давления происходит уплотнение засыпки и получается плотный образец. Благодаря тому, что остывание полученной прессовки происходит медленнее из-за меньшего отвода тепла через торцы пуансонов, уплотнение происходит более длительное время и на этой установке можно получить образцы с высокой плотностью 45 из порошков с низким электросопротивлением, такие как Cu, Ag и медные сплавы.

Однако получать на этой установке образцы из электропроводных порошков, содержащих радионуклидные материалы крайне затруднительно из-за их высокой токсичности и радиоактивности.

В связи с этим, технической проблемой является разработка нового устройства для электроимпульсного прессования порошка, позволяющее изготавливать образцы из электропроводных порошков, содержащих радионуклиды.

5 Техническим результатом заявленного устройства является разработка конструкции, обеспечивающей с помощью электроимпульсного компактирования получение образцов из радиоактивных и токсичных электропроводных порошков без радиоактивного заражения окружающего пространства и нанесения вреда здоровью работающему персоналу.

10 Указанный технический результат достигается в устройстве для электроимпульсного компактирования электропроводных порошков, содержащих радионуклиды, включающем импульсный источник энергии, нагружающее устройство, соединенное с узлом прессования, включающим металлическую обойму с керамической матрицей из изолирующего материала, верхний пуансон, соединенным со штоком, нижний пуансон, пластину с двумя втулками, на которой закреплена металлическая обойма с керамической матрицей, причем втулки подпружинены и выполнены с возможностью вертикального скольжения вдоль направляющих, установленных на нижнем основании, узел прессования помещен в закрытый бокс, а нагружающее устройство расположено снизу закрытого бокса на раме, соединенной с нижним основанием, а токоподвод к пуансонам осуществляется через торцы связанных с ними верхнего и нижнего штоков
15 соответственно, причем штоки состоят из двух частей, которые изолированы друг от друга, и выполнены с возможностью вертикального перемещения, при этом нижний шток соединен с нагружающим устройством, а втулки выполнены с возможностью фиксации на направляющих.

25 На Фиг. 1 изображен общий вид заявляемой полезной модели, а на Фиг. 2 изображен узел прессования.

30 Сущность полезной модели поясняется Фиг. 1, на которой показано устройство для электроимпульсного компактирования электропроводных порошков. Оно включает импульсный источник энергии 1, нагружающее устройство 2, установленное на раме 3, находящееся снизу закрытого бокса 4, при этом рама 3 соединена с нижним основанием 5. Внутри этого бокса находится узел прессования (Фиг 2), состоящий из нижнего основания 5, верхней плиты 6, которые связаны между собой вертикальными стойками 7 с изолирующими втулками 8, верхнего пуансона 9, нижнего пуансона 10, которые поджимают уплотняемый порошок 11 электропроводного материала, содержащего радионуклиды, находящийся в керамической матрице 12, зажатой в
35 металлическую обойму 13. На нижнем основании 5 установлены две направляющих 14 и 15 с пружинами 16 и 17, на которые надеты втулки 18 и 19, соединенные с пластиной 20. Эта пластина соединена с металлической обоймой 13. Верхний шток состоит из нижней части 27 и верхней части 28. Нижний шток состоит из нижней части 23 и верхней части 22. Нижний пуансон 10 вставлен в нижнюю опору 21, которая помещена и закреплена на торце верхней части 22 нижнего штока. Верхняя часть 22 нижнего штока изолирована от другой части 23 нижнего штока специальной текстолитовой втулкой 24. Кроме того на верхней части 22 верхнего штока закреплён токоподвод 25 для соединения его кабелем с импульсным источником энергии 1. Верхний пуансон 9 вставлен в верхнюю опору 26, которая помещена и закреплена на торце нижней части
40 27 верхнего штока. Нижняя часть 27 верхнего штока изолирована от верхней части 28 верхнего штока специальной текстолитовой втулкой 29. Кроме того на нижней части верхнего штока 27 закреплён токоподвод 30 для соединения его кабелем с другим полюсом источника энергии 1, а пластина 20 с втулками 18, 19 и металлической обоймой

13 может фиксироваться на направляющих 14, 15 специальными цилиндрическими упорами 31, 32, 33, 34 навинченными на направляющие снизу и сверху.

Устройство работает следующим образом. Уплотняемый порошок 11 электропроводного материала, содержащего радионуклиды, подается в закрытый бокс 4, загружается в керамическую матрицу 12, зажатую в металлическую обойму 13, поджимается верхним пуансоном 9 посредством верхней части 28 верхнего штока. Давление Р к нижнему пуансону 10 прикладывается от нагружающего устройства 2 через верхнюю часть нижнего штока 22. От электрической сети заряжают импульсный источник энергии 1. После этого пропускают импульс тока через поджатый порошок, который разогревает его, при этом высота засыпки порошка уменьшается.

В этот промежуток времени нижний подвижный пуансон 10 совершает перемещение вверх. Металлическая обойма 13 вместе с керамической матрицей 12 и засыпкой порошка 11 также начинают двигаться вверх, происходит уплотнение порошка. После этого полученный образец извлекается из керамической матрицы 12 внутри закрытого бокса 4, а затем через шлюз (на Фиг. не показан) доставляется наружу. Все это позволяет изготавливать образцы из электропроводных порошков, содержащих радионуклидные материалы без радиоактивного заражения окружающего пространства и нанесения вреда здоровью работающему персоналу.

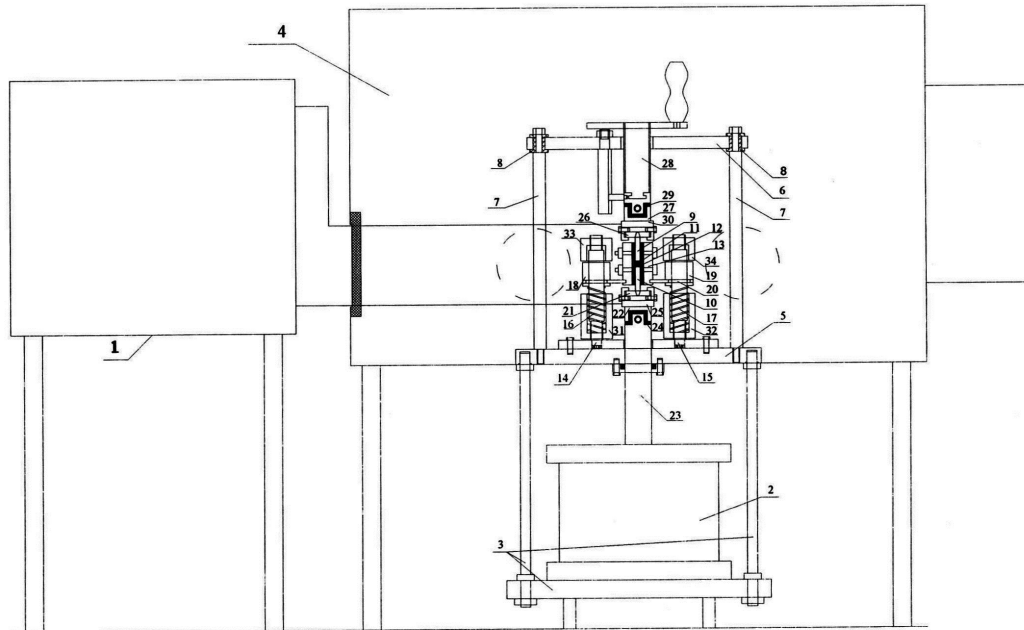
Проведенное электроимпульсное прессование порошка материала, содержащего радионуклиды (урана), с помощью описанного устройства, позволило получать изделия с требуемой плотностью.

Таким образом, применение описанного устройства для электроимпульсного компактирования электропроводных порошков, содержащих радионуклиды позволяет получать изделия из них без радиоактивного заражения окружающего пространства и нанесения вреда здоровью работающему персоналу.

(57) Формула полезной модели

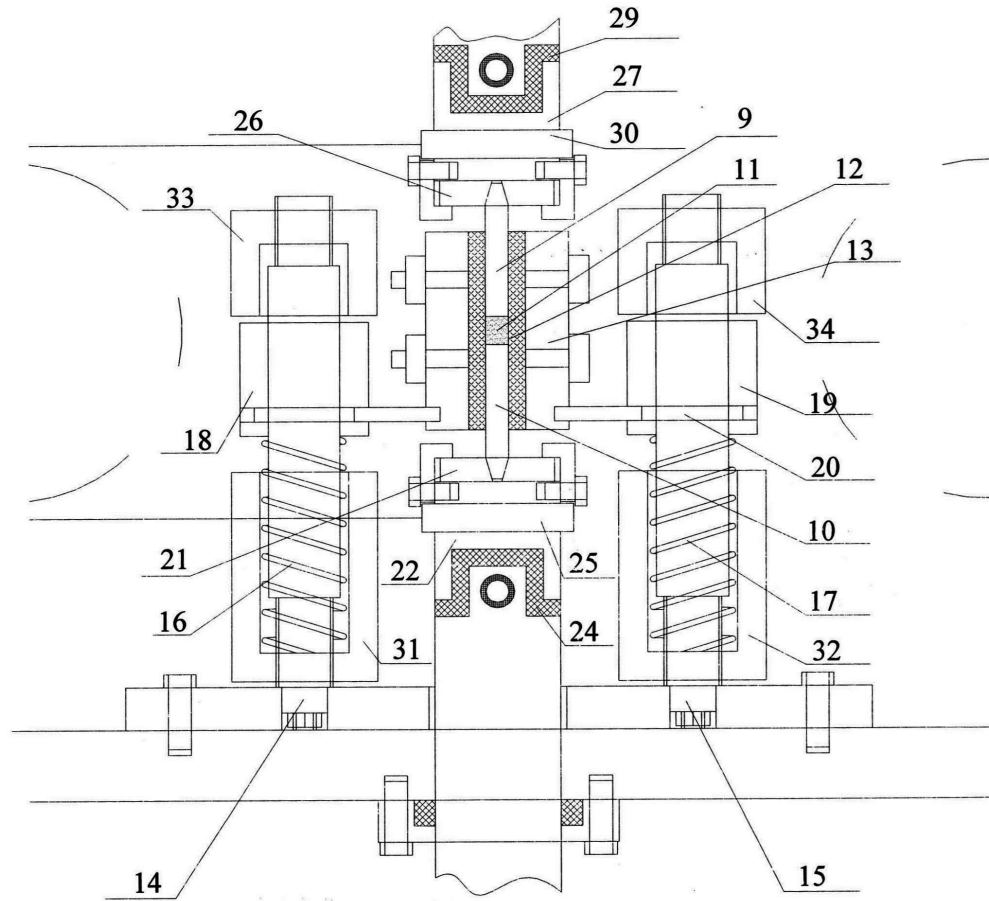
Устройство для электроимпульсного компактирования содержащих радионуклиды электропроводных порошков, содержащее импульсный источник энергии, нагружающее устройство, соединенное с узлом прессования, включающим металлическую обойму с керамической матрицей из изолирующего материала, верхний пуансон, соединенный со штоком, нижний пуансон, пластину с двумя втулками, на которой закреплена металлическая обойма с керамической матрицей, причем втулки подпружинены и выполнены с возможностью вертикального скольжения вдоль направляющих, установленных на нижнем основании, отличающееся тем, что узел прессования помещен в закрытый бокс, нагружающее устройство расположено снизу закрытого бокса на раме, соединенной с нижним основанием, токоподвод к пуансонам осуществлен через торцы связанных с ними верхнего и нижнего штоков соответственно, причем штоки состоят из двух частей, которые изолированы друг от друга, и выполнены с возможностью вертикального перемещения, при этом нижний шток соединен с нагружающим устройством, а втулки выполнены с возможностью фиксации на направляющих.

1



Фиг.1

2



Фиг.2