

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
09 ноября 2017 (09.11.2017)



(10) Номер международной публикации
WO 2017/192068 A1

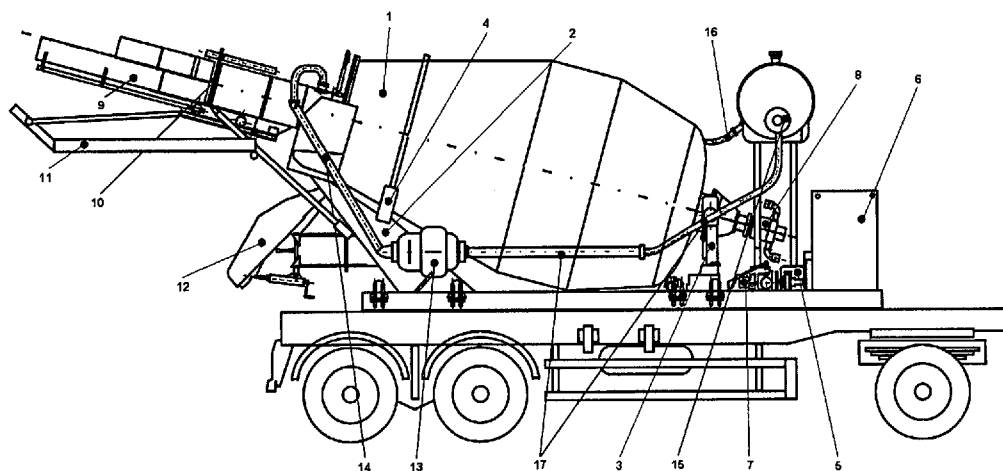
- (51) Международная патентная классификация:
B09B 3/00 (2006.01) *B01D 53/34* (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: PCT/RU2017/050035
- (22) Дата международной подачи:
05 мая 2017 (05.05.2017)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
2016117912 06 мая 2016 (06.05.2016) RU
- (72) Изобретатели; и
(71) Заявители: ВЕНГЕРЦЕВ, Владимир Глебович
(VENGERTSEV, Vladimir Glebovich) [RU/RU]; ул.
Вокзальная, 6, кв. 34, Кировский р-н, Ленинград-

ская обл. Пос. Назия, 187310, Pos. Naziya (RU). ФИ-
ЛИМОНОВ, Юрий Вячеславович (FILIMONOV,
Yurij Vyacheslavovich) [RU/RU]; ул. Парашютная,
17, корп. 1 лит. А, кв. 23 Санкт-Петербург, 197349,
St.Petersburg (RU). АСТАФУРОВ, Александр Серге-
евич (ASTAFUROV, Aleksandr Sergeevich) [RU/RU];
наб. Октябрьская, 122, корп. 1, кв. 64 Санкт-Пете-
бург, 193149, St.Petersburg (RU). ТЕРЕНЬТЕВ, Все-
волод Игоревич (TEREN'TEV, Vsevolod Igorevich)
[RU/RU]; наб. Новосмоленская, 6, кв. 84 Санкт-Пете-
бург, 199226, St.Petersburg (RU).

(74) Агент: НИЛОВА, Мария Иннокентьевна (NILOVA,
Maria Innokentievna); БОКС-1125, ПАТЕНТИКА
Санкт-Петербург, 190000, St.Petersburg (RU).

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR DECONTAMINATING MERCURY-CONTAINING WASTE

(54) Название изобретения: УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ



Фиг. 1

(57) Abstract: The present invention relates to environmental protection and specifically to reducing negative impact on the environ-
ment and increasing the effectiveness of decontaminating solid waste, and may be used for decontaminating solid waste, including
mercury-containing waste, formed as a result of manufacturing activities, including with regard to mercury thermometers, energy-sav-
ing bulbs, fluorescent bulbs and other waste containing mercury. In one variant, a device for decontaminating mercury-containing
waste containing: a mixing drum for mixing mercury-containing waste, a breakdown medium and a sulfur-containing liquid, and providing
for the breakdown of mercury-containing waste and the proceeding of a reaction for coupling metal mercury of the mercury-containing
waste with sulfur to form mercury sulphides; a loading tray capable of being hermetically sealed; and a vessel containing the sulfur-con-
taining liquid, with gases from the mixing drum being passed through said vessel and through the liquid contained in the vessel, for the
proceeding of a reaction for coupling mercury vapors with sulfur to form mercury sulphides.

(57) Реферат: Настоящее изобретение относится к охране окружающей среды, а конкретно к снижению негативного влияния
на экологию и увеличению эффективности обезвреживания твердых отходов, и может быть использовано для обезвреживания

[продолжение на следующей странице]



WO 2017/192068 A1

(81) **Указанные государства** (если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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)
- до истечения срока для изменения формулы изобретения и с повторной публикацией в случае получения изменений (правило 48.2(h))

твёрдых отходов, в том числе ртутьсодержащих отходов, образующихся результате производственной деятельности, в том числе ртутных термометров, энергосберегающих ламп, люминесцентных ламп и прочих отходов, содержащих ртуть. В одном из вариантов реализации устройство обезвреживания ртутьсодержащих отходов содержит смесительный барабан для перемешивания ртутьсодержащих отходов, размельчающей среды и жидкости, содержащей серу, с обеспечением разлома ртутьсодержащих отходов и протекания реакции связывания металлической ртути ртутьсодержащих отходов с серой в сульфиды ртути, загрузочный лоток, выполненный с возможностью герметичного закрытия, сосуд, содержащий жидкость, содержащую серу, через который пропускают газы из смесительного барабана через содержащуюся в сосуде жидкость для протекания реакции связывания паров ртути с серой в сульфиды ртути.

УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

Область техники

Настоящее изобретение относится к охране окружающей среды, а конкретно к снижению негативного влияния на экологию и увеличению эффективности обезвреживания твердых отходов, и может быть использовано для обезвреживания твердых отходов, в том числе ртутьсодержащих отходов, образующихся результате производственной деятельности, в том числе ртутных термометров, энергосберегающих ламп, люминесцентных ламп и прочих отходов, содержащих ртуть.

Уровень техники

Рынок осветительных приборов заполнен люминесцентными осветительными приборами, пришедшими на смену лампам накаливания. Люминесцентные лампы содержат небольшое количество ртути в своей колбе (1 – 100 мг). Однако этого небольшого количества вполне достаточно для оказания пагубного воздействия паров ртути или её органических соединений на человека или животных. Таким образом, актуальной является проблема обезвреживания подобных ламп. Также стоит проблема обезвреживания и других твердых ртутьсодержащих отходов, таких как ртутные градусники, барометры и отходы производства электроники.

Обезвреживание отходов представляет собой уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду.

Обезвреживание ртутьсодержащих отходов – процесс изменения химических свойств ртути путем механического и физико-химического воздействия на вещества и материалы, содержащие ртуть, с целью устранения возможного негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду.

В основе современных объектов обезвреживания ртутьсодержащих отходов лежит идея связывания ртути, содержащейся в отходах, с элементарной серой в нелетучие и плохо растворимые соединения сульфидов ртути.

В связи с ужесточившейся требованиями в отношении обезвреживания, хранения и транспортировки твердых отходов, в том числе ртутьсодержащих отходов, стала более актуальной проблема создания такого способа и такого устройства для обезвреживания ртутьсодержащих отходов, которые с одной стороны, отвечали бы требованиям законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения (в соответствии с Федеральным Законом от 24.06.1998 N 89-ФЗ (в ред. от 29.12.2015) "Об отходах производства и потребления"), а с другой стороны, не приводили к удорожанию установок и увеличению расходов и трудоемкости процессов обезвреживания ртутьсодержащих отходов.

Из патента на изобретение RU 2209695 известен способ обезвреживания ртутьсодержащих отходов с помощью элементарной серы, согласно которому обеспечивают разлом ртутьсодержащих отходов и их одновременное перемешивание с водным раствором хлорида железа (3) с целью снижения подвижности ртути для увеличения эффективности протекания реакции связывания ртути с серой в сульфид ртути.

Также из патента на изобретение RU 2519203 известен способ обезвреживания бытовых и промышленных отходов, содержащих ртуть, согласно которому производят совместный разлом отходов и брикетов серы под воздействием измельчающей среды во вращающемся реакторе для связывания металлической ртути в водонерастворимое соединение. Предварительно порошок серы гомогенизируют с водой и серным колчеданом в реакторе, а через реактор пропускают азот. Таким образом достигается технический результат в виде упрощения технологии и повышения безопасности процесса переработки.

Наиболее близким аналогом настоящего изобретения является способ обезвреживания ртутьсодержащих отходов, который известен из патента на изобретение RU 2372156 и согласно которому проводят разлом ртутьсодержащих отходов в водяной смеси с измельчающей средой с последующим связыванием ртути в сульфид ртути с использованием элементарной серы, сульфата аммония, за счет которого увеличивается смачиваемость частиц элементарной серы, и адсорбента, благодаря которому адсорбируют пары ртути для упрощения процесса связывания.

В данном способе авторы ставят перед собой задачу создания процесса переработки ртутьсодержащих отходов без загрязнения окружающей среды не только металлической ртутью, но и ее парами за счет использования адсорбента. Однако очевидно, что использованием адсорбента не достигается полное обезвреживание газов, и пары ртути все же допускаются в окружающую среду после реализации способа. Кроме того, для реализации способа необходимо провести предварительную подготовку отходов путём добавления подмыльного щелока, что усложняет процесс обезвреживания.

Задачей настоящего изобретения является создание способа и устройства для обезвреживания ртутьсодержащих отходов, включая пары ртути, образованные при разломе ртутьсодержащих отходов, которые бы имели повышенную эффективность, однако не требовали бы предварительной обработки, использования дополнительных реагентов и фильтров, задерживающих ртуть.

Раскрытие изобретения

Поставленная задача решена созданием способа обезвреживания ртутьсодержащих отходов, согласно которому загружают размельчающую среду для разлома ртутьсодержащих отходов и жидкость, содержащую серу, в смесительный барабан, установленный на мобильной платформе, через загрузочный лоток смесительного барабана, загружают ртутьсодержащие отходы в смесительный барабан через загрузочный лоток, дополнительно имеющий вход и выход для газа из смесительного барабана, которые соединены патрубками с сосудом, содержащим жидкость, содержащую серу, герметично закрывают загрузочный лоток с предотвращением утечек газов из смесителя через загрузочный лоток в окружающую среду, вращают смесительный барабан с разломом ртутьсодержащих отходов размельчающей средой и с одновременным перемешиванием ртутьсодержащих отходов и размельчающей среды с жидкостью, содержащей серу, с обеспечением протекания реакции связывания металлической ртути ртутьсодержащих отходов с серой в сульфиды ртути, при этом на протяжении указанных этапов загрузки ртутьсодержащей среды, герметичного закрытия загрузочного лотка и вращения смесительного барабана откачивают посредством насоса газы из смесительного барабана через выход для газа загрузочного лотка, пропускают указанные газы через

сосуд, содержащий жидкость, содержащую серу, с обеспечением протекания реакции связывания паров ртути, находящихся в указанных газах, с серой в сульфиды ртути, и возвращают газы через вход для газа загрузочного устройства в смесительный барабан. Таким образом, данным изобретением достигается технический результат, заключающийся в повышении степени обезвреживания ртутьсодержащих отходов, включая пары, образованные при разломе ртутьсодержащих отходов без использования дополнительных реагентов и на мобильной платформе.

В одном из вариантов реализации настоящего указанное пропускание газов из смесительного барабана через сосуд осуществляют пока содержание паров ртути в газах смесительного барабана составит менее $0,0003 \text{ мг/м}^3$.

В одном из вариантов реализации настоящего изобретения перемешивание осуществляют вращением смесительного барабана посредством электродвигателя, а сам смесительный барабан представляет собой барабан бетономешалки.

В одном из вариантов реализации настоящего изобретения ртутьсодержащие отходы включают ртутные градусники, энергосберегающие лампы и/или люминесцентные лампы.

Поставленная задача также решена созданием устройства для обезвреживания ртутьсодержащих отходов, содержащего смесительный барабан, выполненный с возможностью перемешивания ртутьсодержащих отходов, размельчающей среды, обеспечивающей разлом ртутьсодержащих отходов, и жидкости, содержащей серу, с обеспечением разлома ртутьсодержащих отходов и протекания реакции связывания металлической ртути ртутьсодержащих отходов с серой в сульфиды ртути, загрузочный лоток, выполненный с возможностью загрузки в смесительный барабан ртутьсодержащих отходов, размельчающей среды и жидкости, содержащей серу, с возможностью герметичного закрытия таким образом, чтобы предотвратить утечки газов из смесительного барабана в окружающую среду через загрузочный лоток, сосуд, выполненный с возможностью вмещения жидкости, содержащей серу, и с возможностью пропускания газов из смесительного барабана через содержащуюся в сосуде жидкость, содержащую серу, и протекания реакции связывания паров ртути, находящихся в указанных газах, с серой в сульфиды ртути, при этом загрузочный

лоток выполнен с возможностью передачи в сосуд и приема от сосуда газов из смесительного барабана посредством насоса.

Краткое описание чертежей

5 На фиг. 1 показан один из вариантов исполнения устройства для обезвреживания ртутьсодержащих отходов согласно настоящему изобретению.

На фиг. 2 показан один из вариантов исполнения сосуда согласно настоящему изобретению.

Осуществление изобретения

10 На фиг. 1 показан один из вариантов исполнения устройства для обезвреживания ртутьсодержащих отходов, представляющего собой мобильную зацепную платформу для грузовика. В данном варианте исполнения устройство содержит смесительный барабан 1 с лопастями, опирающийся на переднюю опору 2

15 и заднюю опору 3, и вращающийся на опорных роликах 4 за счет электродвигателя 5, управление которым осуществляется посредством блока управления 6. Лопasti смесительного барабана 1 представляют собой спиральные борозды на стенках смесительного барабана 1 и обеспечивают перемешивание при вращении барабана в одну сторону (в направлении перемешивания) и выгрузку содержимого смесительного

20 барабана 1 при его вращении в другую сторону (в направлении выгрузки). Вращение от электродвигателя 5 передается на насос 7 гидравлического мотора 8. На передней опоре 2 расположены средства загрузки и разгрузки. Средства загрузки и разгрузки содержат загрузочный лоток 9, герметизирующую заслонку 10, защитный лоток 11 и разгрузочный лоток 12. Также указанные средства содержат пару отверстий, одно из

25 которых соединено с насосом 13 посредством патрубка 14, а второе с сосудом 15 посредством патрубка 16. Также насос 13 соединен с указанным сосудом посредством патрубка 17. На фиг. 2 подробно показана конструкция сосуда 15. На дне указанного сосуда 15 установлена группа форсунок 18 для распыления газа в объем жидкости.

Сосуд 15 также оснащён отверстием 19 для наполнения сосуда и отверстием 20 для опорожнения сосуда. .

Согласно одному из вариантов способа обезвреживания ртутьсодержащих отходов, посредством загрузочного лотка 9 в смесительный барабан 1 загружают техническую серу, соответствующую ГОСТ 127, в соотношении по массе с расчетной массой ртути 100:1, катализатор, такой как «Политион» (патент RU 2295583), в соотношении по массе с массой серы не менее чем 1:5 и воду, масса которой равна сумме масс серы и катализатора. Вращением смесительного барабана 1 производят смешивание указанных компонентов в течении 5-10 минут. В получившуюся жидкость, иными словами, жидкость, содержащую серу, добавляют размельчающую среду, которая представляет собой щебень, булыжник и/или стальные шары фракцией в диапазоне 30-120 мм и масса которой соотносится с массой серы как 2:1. Аналогичной жидкостью наполняют сосуд 15 через отверстие 19. После добавления размельчающей среды в смесительный барабан 1 посредством загрузочного лотка 9 загружают ртутьсодержащие отходы.

Согласно одному варианту исполнения настоящего изобретения при загрузке 4000 ламп с массой ртути 5 мг в каждой, необходимо предварительно загрузить в смесительный барабан 20 кг технической серы, 4 кг катализатора «Политион», 24 кг воды и 40 кг стальных шаров диаметром 120 мм.

В процессе загрузки ртутьсодержащих отходов (ламп, градусников и пр.) возможно нарушение их целостности вследствие падений с загрузочного лотка 9 на внутреннюю часть смесительного барабана 1 или размельчающую среду. С целью предотвращения попадания паров ртути в окружающую среду через средства загрузки во время загрузки насос 13 включают с момента начала загрузки ртутьсодержащих отходов. Газы смесительного барабана 1, в которые могли попасть пары ртути, засасываются патрубком 14 и принудительно пропускаются посредством насоса 13 через сосуд 15, который содержит жидкость, содержащую серу. Показанные на фиг. 2 форсунки 18 позволяют распылить газы, содержащие ртуть, в объеме жидкости, содержащей серу, для обеспечения максимальной эффективности протекания реакции связывания ртути с серой в сульфиды ртути. Как показано на фиг. 2, патрубок 16 закреплен на верхней части сосуда 15, чтобы газы из смесительного барабана 1,

пропущенные через жидкость, содержащую серу, покидали сосуд 15, не увлекая за собой в смесительный барабан 1 указанную жидкость.

По окончании загрузки ртутьсодержащих отходов заслонку 10 герметично зарывают для образования замкнутой системы. Далее производят вращение смесительного барабана 1 со скоростью 5-30 об/мин в направлении перемешивания с разломом ртутьсодержащих отходов и одновременным их смешиванием с жидкостью, содержащей серу, для обеспечения протекания реакции связывания элементарной серы с металлической ртутью, полученной в результате разлома ртутьсодержащих отходов, в сульфиды ртути. При этом патрубки 14 и 16 присоединяют к средствам загрузки и разгрузки на участке между смесительным барабаном 1 и герметизирующей заслонкой 10, так что при закрытии герметизирующей заслонки 10 происходит откачивание газов из смесителя посредством насоса 13 и обратное поступление газов в смеситель после прохождения сосуда 15 с жидкостью, содержащей серу. На протяжении всего процесса перемешивания также осуществляется и работа насоса 13, под действием которого газы, содержащие пары ртути, засасываются из смесителя в патрубок 14 и подаются через патрубок 17 в сосуд 7, где они под давлением, нагнетаемым насосом 13, распыляются форсунками 18, расположенными на дне сосуда 7, в объем жидкости. Благодаря такому распылению пары ртути, содержащиеся в газах, связываются с серой жидкости наиболее эффективно. Действие катализатора увеличивает эффективность протекания реакции связывания. После распыления газов в объеме жидкости газы возвращаются в смесительный барабан 1 по патрубку 16. Работа насоса на протяжении смешивания не прекращается, и пропущенные через сосуд 15 газы из смесительного барабана 1 могут быть повторно пропущены через сосуд 15 для увеличения эффективности протекания реакции связывания.

Смешивание производят на протяжении 6-8 часов. На протяжении всего процесса смешивания производят и пропускание газов через жидкость, содержащую серу, со скоростью 3 - 3,9 м³/мин. После остановки процесса смешивания и пропускания газов через жидкость, содержащую серу, заслонка 10 может быть открыта и из смесительного барабана 1 может быть выгружена смесь, содержащая сульфиды ртути, а также газы, содержание паров ртути в которых не превышает 0,0003 мг/м³.

Несмотря на то, что в настоящем описании представлены некоторые предпочтительные варианты реализации настоящего изобретения, они не являются ограничивающими и приведены в качестве примеров. Объем настоящего изобретения определяется исключительно нижеследующей формулой изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ обезвреживания ртутьсодержащих отходов, согласно которому:

5 загружают размельчающую среду для разлома ртутьсодержащих отходов и жидкость, содержащую серу, в смесительный барабан, установленный на мобильной платформе, через загрузочный лоток смесительного барабана,

 загружают ртутьсодержащие отходы в смесительный барабан через загрузочный лоток, дополнительно имеющий вход и выход для газа из смесительного барабана, которые соединены патрубками с сосудом, содержащим жидкость, содержащую серу,

10 герметично закрывают загрузочный лоток с предотвращением утечек газов из смесителя через загрузочный лоток в окружающую среду,

 вращают смесительный барабан с разломом ртутьсодержащих отходов размельчающей средой и с одновременным перемешиванием ртутьсодержащих отходов и размельчающей среды с жидкостью, содержащей серу, с обеспечением протекания реакции связывания металлической ртути ртутьсодержащих отходов с серой в сульфиды ртути,

 при этом на протяжении указанных этапов загрузки ртутьсодержащей среды, герметичного закрытия загрузочного лотка и вращения смесительного барабана

20 откачивают посредством насоса газы из смесительного барабана через выход для газа загрузочного лотка,

 пропускают указанные газы через сосуд, содержащий жидкость, содержащую серу, с обеспечением протекания реакции связывания паров ртути, находящихся в указанных газах, с серой в сульфиды ртути, и

25 возвращают газы через вход для газа загрузочного устройства в смесительный барабан.

2. Способ по п. 1, согласно которому указанное пропускание газов из смесительного барабана через сосуд осуществляют пока содержание паров ртути в газах смесительного барабана составит менее 0,0003 мг/м³.

5 3. Способ по п. 1, согласно которому перемешивание осуществляют вращением смесительного барабана посредством электродвигателя, а сам смесительный барабан представляет собой барабан бетономешалки.

4. Способ по п. 1, в котором ртутьсодержащие отходы включают ртутные градусники, энергосберегающие лампы и/или люминесцентные лампы.

10 5. Устройство для обезвреживания ртутьсодержащих отходов, содержащее:

смесительный барабан, выполненный с возможностью перемешивания ртутьсодержащих отходов, размельчающей среды, обеспечивающей разлом ртутьсодержащих отходов, и жидкости, содержащей серу, с обеспечением разлома ртутьсодержащих отходов и протекания реакции связывания металлической ртути ртутьсодержащих отходов с серой в сульфиды ртути,

15

загрузочный лоток, выполненный с возможностью загрузки в смесительный барабан ртутьсодержащих отходов, размельчающей среды и жидкости, содержащей серу, с возможностью герметичного закрытия таким образом, чтобы предотвратить утечки газов из смесительного барабана в окружающую среду через загрузочный лоток,

20

сосуд, выполненный с возможностью вмещения жидкости, содержащей серу, и с возможностью пропускания газов из смесительного барабана через содержащуюся в сосуде жидкость, содержащую серу, и протекания реакции связывания паров ртути, находящихся в указанных газах, с серой в сульфиды ртути,

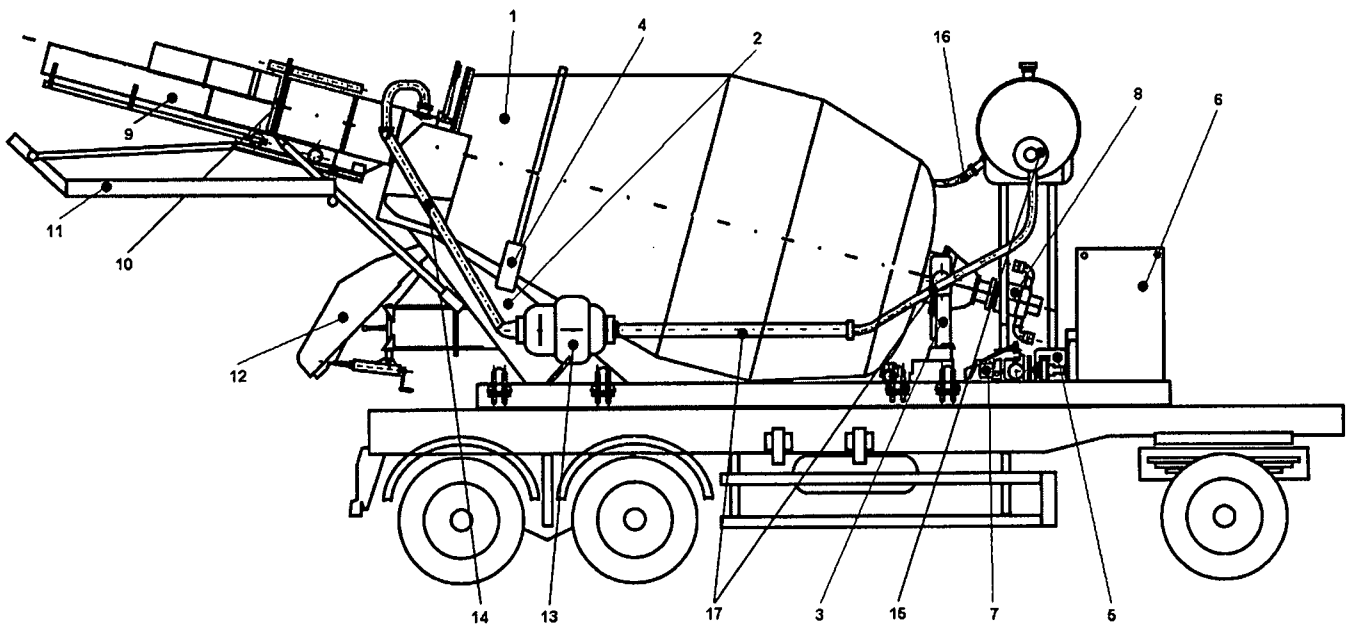
25 при этом загрузочный лоток выполнен с возможностью передачи в сосуд и приема от сосуда газов из смесительного барабана посредством насоса.

6. Устройство по п. 5, в котором смесительный барабан выполнен с возможностью вращения посредством электродвигателя, а сам смесительный барабан представляет собой барабан бетономешалки.

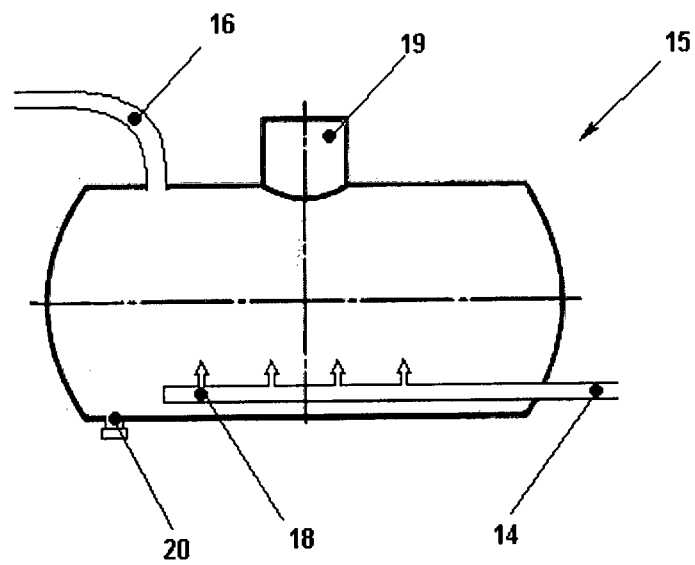
5

7. Устройство по п. 5, в котором ртутьсодержащие отходы включают ртутные градусники, энергосберегающие лампы и/или люминесцентные лампы.

1/1



Фиг. 1



Фиг. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2017/050035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B09B 3/00 (2006.01); B01D 53/34 (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)

B09B 3/00, B01D 53/34, C22B 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)

PatSearch (RUPTO internal), EAPATIS, Esp@cenet, Google, RUPAT, RUPTO, ScienceDirect

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	RU 2228227 C1 (OMSKY GOSUDARSTVENNY UNIVERSITET) 10.05.2004, p. 4, col. 1, line 39 - p. 4, col. 2, line 20, p. 3, col. 1, line 65 - p. 3, col. 2, line 15	1-7
Y	RU 2082916 C1 (TURAEVSKOE MASHINOSTROITELNOE KB "SOJUZ") 27.06.1997, the claims	1-7
Y	RU 2139752 C1 (ASTURIANA DE SINK, S.A.) 20.10.1999, the claims	1-7
Y	RU 32419 U1 (OKATY VLADIMIR GRIGORIEVICH et al.) 20.09.2003, the claims	1-7
A	US 5478540 A (WILHELM E. WALLES et al.) 26.12.1995	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 August 2017 (14.08.2017)

Date of mailing of the international search report

14 September 2017 (14.09.2017)

Name and mailing address of the ISA/
RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2017/050035

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ
B09B 3/00 (2006.01)
B01D 53/34 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации МПК

B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА

Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)

B09B 3/00, B01D 53/34, C22B 43/00

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

PatSearch (RUPTO internal), EAPATIS, Esp@cenet, Google, RUPAT, RUPTO, ScienceDirect

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	RU 2228227 C1 (ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ) 10.05.2004, с. 4, кол. 1, строка 39 - с. 4, кол. 2, строка 20, с. 3, кол. 1, строка 65 - с. 3, кол. 2, строка 15	1-7
Y	RU 2082916 C1 (ТУРАЕВСКОЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ КБ "СОЮЗ") 27.06.1997, формула	1-7
Y	RU 2139752 C1 (АСТУРИАНА ДЕ СИНК, С.А.) 20.10.1999, формула	1-7
Y	RU 32419 U1 (ОКАТЫЙ ВЛАДИМИР ГРИГОРЬЕВИЧ и др.) 20.09.2003, формула	1-7
A	US 5478540 A (WILHELM E. WALLES et al.) 26.12.1995	1-7



последующие документы указаны в продолжении графы C.



данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* 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
"О" документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.	
"Р" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	

Дата действительного завершения международного поиска

14 августа 2017 (14.08.2017)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске

14 сентября 2017 (14.09.2017)

 Наименование и адрес ISA/RU:
 Федеральный институт промышленной собственности,
 Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59,
 ГСП-3, Россия, 125993
 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37

Уполномоченное лицо:

Т. Щитова

Телефон № (495)531-64-81