

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040928**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.08.18

(21) Номер заявки
202290045

(22) Дата подачи заявки
2020.06.12

(51) Int. Cl. **B01J 8/00** (2006.01)
B01D 45/08 (2006.01)
B01J 8/18 (2006.01)

(54) **СИСТЕМА ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗАХВАЧЕННЫХ ЧАСТИЦ ИЗ ПОТОКА
ОТХОДЯЩЕГО ГАЗА**

(31) **16/442,156**

(32) **2019.06.14**

(33) **US**

(43) **2022.02.17**

(86) **PCT/US2020/037465**

(87) **WO 2020/252285 2020.12.17**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
Экс ЭНЕРДЖИ, ЭлЭлСи (US)

(72) Изобретатель:
Ким Ховард Таери (US)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) WO-A1-2016005655
KR-A-1020140090744
JP-A-2019503858
KR-B1-101540969
JP-A-2000279798
GB-A-1439457

(57) Захваченные потоком отходящего газа частицы могут быть удалены из газового потока с помощью устройства, включающего в себя корпус, имеющий верхнюю часть, внутреннюю поверхность и нижнюю часть с проходящим через неё отверстием, где корпус дополнительно включает в себя ударную поверхность. Входная труба направляет поток отходящего газа в корпус к ударной поверхности и располагается так, чтобы входная труба имела внутренний диаметр x ; а ударная поверхность отделялась от отверстия входной трубы расстоянием y , составляющим от $3x$ до $(1/3)x$. Выходная труба направляет поток отходящего газа из корпуса. Приемник съемным образом соединяется с отверстием в нижней части корпуса. Ударная поверхность отклоняет поток отходящего газа от первого направления потока к второму направлению потока, заставляя захваченные частицы выпадать из потока отходящего газа в приемник до входа в выходную трубу.

B1**040928****040928****B1**

Уровень техники

1. Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение в целом относится к системе для извлечения захваченных частиц из потока отходящего газа. В различных вариантах осуществления настоящее изобретение относится к устройству для извлечения захваченных частиц из газа, выходящего из реактора псевдоожиженного слоя.

2. Описание предшествующего уровня техники

В реакторе псевдоожиженного слоя газы-реагенты нагреваются и проходят через слой частиц. Реагирующие газы вместе с необязательным разбавителем или газом-носителем проходят через частицы, псевдоожижая их. Газы-реагенты могут реагировать и осаждают слой покрытия на частицах в псевдоожиженном слое. Отработанные газы-реагенты выходят из реактора псевдоожиженного слоя в виде потока отходящего газа и могут уносить часть частиц из псевдоожиженного слоя в виде захваченных частиц. В таких случаях извлекают унесенные частицы из потока отходящего газа для их повторного использования или утилизации.

Некоторые способы предшествующего уровня техники для извлечения захваченных частиц из потока отходящего газа используют центробежную силу с помощью циклонных пылеуловителей. В таких пылеуловителях отходящий газ, содержащий твердые частицы, поступает в пылеуловитель через впускную трубу и отклоняется спиральным дефлектором внутри пылеуловителя. Центробежная сила отбрасывает захваченные частицы к внутренней стенке пылеуловителя, где частицы падают на его основание. Отходящий газ, не содержащий захваченных частиц, выводится через выхлопную трубу вдоль вертикальной оси пылеуловителя. Однако такие пылеуловители являются громоздкими и подвержены износу из-за истирания между улавливаемыми частицами и внутренней стенкой пылеуловителя.

Другие способы предшествующего уровня техники для извлечения захваченных частиц из потока газа включают использование направленной вверх впускной трубы для потока выхлопных газов, где газовый поток течет с высокой скоростью. Эта впускная труба ведет в увеличенную разделительную камеру с вертикальной перегородкой, делящей разделительную камеру на две камеры. Поток газа направляется к верхнему концу первой камеры, в результате чего он сталкивается с верхним концом первой камеры и изменяет направление своего движения.

Соударение между частицами при изменении направления газового потока вызывает выпадение захваченных частиц из газового потока. Затем газовый поток течет к выходу во второй камере. Однако хотя эта система эффективно удаляет крупные частицы, она не удаляет мелкие частицы. Мелкие частицы могут оставаться захваченными газовым потоком, поступающим во вторую камеру и выходящим из разделительной камеры. Кроме того, столкновение частиц газового потока с верхним концом первой камеры может привести к недопустимому износу разделительной камеры. Для предотвращения такого износа конец впускной трубы и верхний конец первой камеры может потребоваться разнести на несколько метров. В результате эти устройства имеют очень большие разделительные камеры, что делает ремонт или замену изношенного оборудования трудоемкими и дорогостоящими.

Сущность изобретения

В свете существующей потребности в улучшенных способах и устройствах для удаления захваченных частиц из потока отходящего газа представлено краткое описание различных примерных вариантов осуществления. Некоторые упрощения и пропуски могут быть сделаны в следующем кратком изложении, которое предназначено для того, чтобы выделить и представить некоторые аспекты различных иллюстративных вариантов осуществления, но не для того, чтобы ограничить объем настоящего изобретения. Подробное описание предпочтительного примерного варианта осуществления, достаточное для того, чтобы позволить специалистам в данной области техники реализовать и использовать идеи настоящего изобретения, будет приведено в последующих разделах.

Устройства для удаления захваченных частиц предпочтительно являются компактными, и в случае износа могут быть легко удалены для ремонта или замены. Такие устройства также должны иметь съемную сборную камеру, облегчающую извлечение уловленных частиц из устройства.

Различные варианты осуществления, раскрытые в настоящем документе, относятся к реактору псевдоожиженного слоя, содержащему реактор, имеющий газораспределительную пластину, выполненную с возможностью поддержания псевдоожиженного слоя, нагнетательную камеру под газораспределительной пластиной, реакционную камеру над газораспределительной пластиной, а также выхлопную трубу. Реактор выполнен с возможностью приема псевдоожижающего газа в нагнетательную камеру и подачи псевдоожижающего газа через газораспределительную пластину в реакционную камеру для осаждения на частицы в псевдоожиженном слое. Затем псевдоожижающий газ проходит в выхлопную трубу в виде потока отходящего газа.

В различных вариантах осуществления выхлопная труба ведет в устройство для удаления захваченных частиц из потока отходящего газа. Устройство для удаления захваченных частиц может включать в себя корпус, имеющий нижнюю поверхность со сквозным отверстием, причем корпус включает в себя входную трубу, имеющую выход и выходную трубу, имеющую вход.

Съемный приемник может быть присоединен к отверстию на нижней поверхности корпуса. Входная труба направляет поток отходящего газа в корпус; а выходная труба направляет поток отходящего

газа из упомянутого корпуса. Корпус дополнительно включает в себя стенку между выходом из входной трубы и входом в выходную трубу.

Стенка заставляет поток отходящего газа течь в нелинейном направлении между входной трубой и выходной трубой, заставляя захваченные частицы падать из упомянутого потока отходящего газа в приемник.

В различных вариантах осуществления стенка может представлять собой криволинейную или плоскую структуру/конструкцию, расположенную в корпусе между входной трубой и выходной трубой. В различных вариантах осуществления стенка может не быть отдельной конструкцией в корпусе. В различных вариантах осуществления стенка может представлять собой внешнюю поверхность выходной трубы, которая выходит из корпуса через его верхнюю поверхность. Поток отходящего газа из входной трубы входит в корпус и ударяет по внешней поверхности выходной трубы. Поток отходящего газа отклоняется вниз к съемному приемнику, а затем течет вверх в выходную трубу. Нелинейный поток отходящего газа заставляет частицы, захваченные в потоке отходящего газа, отделяться, выпадая из потока отходящего газа в съемный приемник.

В различных вариантах осуществления стенка может быть внутренней поверхностью корпуса. В различных вариантах осуществления выходная труба и входная труба могут быть смежными, при этом ось выходной трубы и ось входной трубы образуют угол от 90° до 180° , от 120° до 180° , от 135° до 165° , приблизительно 135° , приблизительно 155° или приблизительно 180° . Выходная труба и входная труба располагаются так, что вход выходной трубы обращен к первой части внутренней поверхности корпуса, а выход входной трубы обращен к второй части внутренней поверхности корпуса. Поток отходящего газа из входной трубы входит в корпус и ударяет по второй части внутренней поверхности корпуса. Поток отходящего газа отклоняется вдоль внутренней поверхности корпуса, а затем течет в выходную трубу после достижения первой части внутренней поверхности корпуса. Нелинейный поток отходящего газа вдоль внутренней поверхности корпуса заставляет частицы, захваченные в потоке отходящего газа, отделяться, выпадая из потока отходящего газа в съемный приемник.

В различных вариантах стенка представляет собой внутреннюю поверхность корпуса, а выходная труба и входная труба могут быть параллельными и смежными друг с другом. Ось выходной трубы и ось входной трубы образуют угол 180° и линейно смещены друг от друга так, что вход в выходную трубу и выход во входную трубу обращены к противоположным участкам внутренней поверхности корпуса.

Поток отходящего газа из входной трубы входит в корпус и ударяет по внутренней поверхности корпуса. Поток отходящего газа отклоняется вдоль внутренней поверхности корпуса, а затем течет вдоль внутренней поверхности корпуса до входа в выходную трубу. Нелинейный поток отходящего газа вдоль внутренней поверхности корпуса заставляет частицы, захваченные в потоке отходящего газа, выпадать из потока отходящего газа в съемный приемник.

В различных вариантах осуществления съемный приемник выполнен с возможностью его удаления из корпуса, что позволяет извлекать или утилизировать частицы, попавшие в приемник, после их отделения от потока отходящего газа. В различных вариантах осуществления съемный приемник имеет резьбовую поверхность на внешней поверхности приемника, образующую часть резьбового соединения с наружной резьбой. Внутренняя поверхность отверстия в нижней части корпуса включает в себя резьбовое соединение с внутренней резьбой. Резьбовое соединение с наружной резьбой на приемнике может быть съемным образом ввинчено в резьбовое соединение с внутренней резьбой на корпусе. В других вариантах осуществления на внешней поверхности приемника около отверстия приемника располагается выступ. Этот выступ может фиксироваться/закрепляться с посадкой в натяг в бороздке на внутренней поверхности отверстия в нижней части корпуса, съемным образом прикрепляя приемник к корпусу.

Различные варианты осуществления, раскрытые в настоящем документе, относятся к реактору псевдоожиженного слоя, содержащему реактор, имеющий газораспределительную пластину, выполненную с возможностью поддержания псевдоожиженного слоя, нагнетательную камеру под газораспределительной пластиной, реакционную камеру над газораспределительной пластиной, а также выхлопную трубу. Реактор принимает псевдоожижающий газ в нагнетательную камеру и передает/перемещает его через газораспределительную пластину в реакционную камеру через слой частиц, поддерживаемых на газораспределительной пластине. Псевдоожижающий газ псевдоожижает частицы в слое. Псевдоожижающий газ может включать в себя один или более газов-реагентов, которые вступают в реакцию с образованием покрытия на псевдоожиженных частицах. Псевдоожижающий газ затем входит в выхлопную трубу в виде потока отходящего газа. Реактор псевдоожиженного слоя также включает в себя устройство для удаления захваченных частиц из потока отходящего газа, которое содержит корпус, имеющий нижнюю часть со сквозным отверстием. В различных вариантах осуществления корпус содержит входную трубу, имеющую отверстие. Входная труба предназначена для направления потока отходящего газа из выхлопной трубы в корпус. Выходная труба, отходящая от корпуса, имеет вход и выполнена с возможностью направления потока отходящего газа из корпуса. В различных вариантах осуществления между выходом из входной трубы и входом в выходную трубу имеется стенка. Отверстие входной трубы направлено в сторону упомянутой стенки и отделяется от нее расстоянием u , где u составляет от $3x$ до $(1/3)x$, от $2x$ до $(1/2)x$, или меньше или равно x , а x представляет собой внутренний диаметр входной тру-

бы в корпусе.

В различных вариантах осуществления приемник съемным образом соединяется с отверстием в нижней части корпуса. Стенка в корпусе выполнена с возможностью заставлять упомянутый поток отходящего газа течь через корпус в нелинейном направлении между входной трубой и упомянутой выходной трубой, вызывая падение в приемник частиц, захваченных потоком отходящего газа.

В различных вариантах осуществления устройство для удаления захваченных частиц из потока отходящего газа может использоваться в сочетании с другим механизмом для удаления захваченных частиц. В различных вариантах осуществления реактор псевдоожиженного слоя содержит над реакционной камерой противоуносную камеру, выполненную с возможностью уменьшать скорость псевдоожижающего газа, выходящего из реакционной камеры. Реактор выполнен с возможностью передавать/перемещать псевдоожижающий газ через реакционную камеру в противоуносную камеру, а затем в выхлопную трубу в виде потока отходящего газа. Противоуносная камера заставляя частицы, захваченные псевдоожижающим газом, выпадать из псевдоожижающего газа в псевдоожиженный слой, поддерживаемый на газораспределительной пластине. Устройство для удаления захваченных частиц заставляя частицы, захваченные псевдоожижающим газом, выпадать из потока отходящего газа в съемный приемник для их утилизации или извлечения. В различных вариантах осуществления реакционная камера имеет первый диаметр, а противоуносная камера имеет второй диаметр, второй диаметр, который в 2-10 раз, в 2-5 раз, в 2,5-4 раза или приблизительно в 2,5 раза больше, чем первый диаметр. В различных вариантах осуществления противоуносная камера уменьшает скорость псевдоожижающего газа, проходящего из реакционной камеры в противоуносную камеру. В различных вариантах осуществления противоуносная камера может уменьшать скорость псевдоожижающего газа приблизительно в 5-50 раз, приблизительно в 6-40 раз, приблизительно в 7-30 раз, приблизительно в 8-20 раз, приблизительно в 9-15 раз или приблизительно в 10 раз. Уменьшение скорости псевдоожижающего газа в противоуносной камере уменьшает плавучесть частиц, захваченных псевдоожижающим газом из псевдоожиженного слоя, заставляя большие захваченные частицы падать обратно в псевдоожиженный слой реактора. Захваченные мелкие частицы могут выходить из противоуносной камеры в потоке отходящего газа. Устройство для удаления захваченных частиц из потока отходящего газа может затем использоваться для извлечения этих захваченных мелких частиц.

Краткое описание чертежей

Для лучшего понимания различных примерных вариантов осуществления делаются ссылки на сопроводительные чертежи, в которых

фиг. 1 показывает реактор псевдоожиженного слоя, имеющий трубу для отходящего газа, которая ведет к устройству для удаления захваченных частиц из потока отходящего газа;

фиг. 2 - первый вариант осуществления устройства для удаления захваченных частиц из потока отходящего газа;

фиг. 3 и 4 - второй вариант осуществления устройства для удаления захваченных частиц из потока отходящего газа; и

фиг. 5 и 6 - третий вариант осуществления устройства для удаления захваченных частиц из потока отходящего газа.

Подробное описание

Далее со ссылками на чертежи, на которых одинаковые ссылочные цифры относятся к одинаковым компонентам или стадиям, раскрываются широкие аспекты различных примерных вариантов осуществления. Фиг. 1 показывает систему, содержащую реактор 1 псевдоожиженного слоя и устройство 2 для извлечения захваченных частиц из потока отходящего газа, выходящего из реактора 1.

Реактор псевдоожиженного слоя 1 включает в себя нагнетательную камеру 6; газораспределительную пластину 5 над ней и реакционную камеру 4 над газораспределительной пластиной. Реакционная камера 4 содержит слой частиц 3. Поток газа-реагента, газа-разбавителя или их смесь входит в нагнетательную камеру 6 по меньшей мере через один газовый вход 7 и смешивается в камере 6. Смешанный газ течет через проходы 8 в реакционную камеру 4, проходя через слой частиц 3. Когда газ проходит через слой частиц 3, могут образовываться пузырьки газа 3а, поскольку слой становится псевдоожиженным. Некоторые из частиц в псевдоожиженном слое 4 могут быть захвачены потоком газа. Реактор псевдоожиженного слоя может включать в себя реакционную камеру 4, имеющую первый диаметр, и противоуносную камеру 4а, имеющую второй диаметр, который в 2-10 раз, в 2-5 раз, в 2,5-4 раза или приблизительно в 2,5 раза больше, чем первый диаметр. Когда смешанный газ выходит из реакционной камеры и поступает в противоуносную камеру, скорость газа уменьшается, уменьшая выталкивающую силу, поддерживающую захваченные частицы, и заставляя более крупные частицы в газовом потоке отделяться и падать обратно в псевдоожиженный слой 3. Поток отходящего газа, содержащий захваченные мелкие частицы, выходит из реактора через выхлопную трубу 9.

Устройство 2 для извлечения захваченных частиц включает в себя камеру 11, приемник для приема захваченных частиц 14 и может включать в себя воронкообразную секцию 16. Входная труба 9а принимает поток отходящего газа из выхлопной трубы 9 и направляет его в камеру 11. Затем поток отходящего газа течет в камеру 12. Выходная труба 10а переносит поток отходящего газа из камеры 12 во вторую

выхлопную трубу 10. Ударная поверхность или другая стенка 13 между камерами 11 и 12 заставляет поток отходящего газа течь по нелинейному пути между входной трубой 9а и выходной трубой 10а, при этом захваченные мелкие частицы выпадают из потока отходящего газа. Воронкообразная секция 16 принимает эти выпавшие частицы и направляет их в приемник 14. Выпавшие частицы могут быть извлечены или утилизированы путем отсоединения приемника 14 от устройства 2 и его освобождения.

Первый вариант осуществления устройства 2 для извлечения захваченных частиц показан на фиг. 2. Устройство 2 содержит корпус 15 и приемник 14, прикрепленный к корпусу 15. Резьбовое соединение 22 на наружной поверхности приемника 14 может быть соединено с отверстием 23 с внутренней резьбой на нижней части корпуса 15. Входная труба 9а принимает поток отходящего газа в направлении стрелки А и направляет его в камеру 11. Ударная поверхность или другая стенка 13 устанавливается со стороны камеры 11 напротив выходного отверстия входной трубы 9а. Входная труба 9а имеет внутренний диаметр x , и расстояние от выходного отверстия входной трубы 9а до стенки 13 равно y , где y составляет от $3x$ до $(1/3)x$. Поток отходящего газа входит в камеру 11, контактирует со стенкой 13 и отклоняется вниз к приемнику 14. Затем поток отходящего газа течет вверх в камеру 12. Выходная труба 10а отводит поток отходящего газа из камеры 12 в направлении стрелки В. Ударная поверхность или другая стенка 13 заставляет поток отходящего газа течь по нелинейному пути между входной трубой 9а и выходной трубой 10а вокруг стенки 13, при этом захваченные мелкие частицы выпадают из потока отходящего газа. Воронкообразная секция 16 принимает эти выпавшие частицы и направляет их в приемник 14 в направлении стрелки С. Выпавшие частицы могут быть извлечены или утилизированы путем отвинчивания приемника 14 от устройства 2 и его освобождения.

Без привязки к какой-либо конкретной теории считается, что извлечение частиц происходит частично в результате удара между захваченными частицами и стенкой 13, при этом такие удары уменьшают кинетическую энергию захваченных частиц. Кроме того, силы инерции также вызывают извлечение частиц. Поток отходящего газа ударяется о стенку 13 и отклоняется вниз к контейнеру 14. Пройдя стенку 13, поток отходящего газа отклоняется вниз вдоль стенки 13 к выходу 10а.

Затем поток газа отклоняется вверх по стенке 13 в камеру 12. Благодаря инерции частицы, движущиеся вниз по стенке 13, имеют тенденцию продолжать движение вниз в направлении стрелки С, падая на внутреннюю поверхность воронкообразной секции 16, которая направляет извлеченные частицы к приемнику 14.

Фиг. 3 показывает вид в перспективе второго варианта осуществления устройства 2 для извлечения захваченных частиц. Устройство 2 содержит корпус 15 и приемник 14, присоединенный к корпусу 15 посредством резьбовых соединений. В этом варианте осуществления воронкообразная секция 16 отсутствует. Входная труба 9а отводит поток отходящего газа в корпус 15; а выходная труба 10а отводит поток отходящего газа из корпуса 15.

Фиг. 4 показывает поперечное сечение устройства, изображенного на фиг. 3. Входная труба 9а принимает поток отходящего газа в направлении стрелки А и направляет поток отходящего газа в камеру 18, образованную внутренней поверхностью внешней стенки корпуса 15 и внешней поверхностью 17 выходной трубы 10а. Внешняя поверхность 17 выходной трубы 10а образует ударную поверхность или стенку в корпусе 10а. Входная труба 9а имеет внутренний диаметр x , и расстояние от выходного отверстия входной трубы 9а до внешней поверхности 17 выходной трубы 10а равно y , где y составляет от $3x$ до $(1/3)x$. Поток отходящего газа входит в камеру 18 в направлении стрелки А, контактирует с трубой 10а и отклоняется вниз к приемнику 14 в направлении стрелки С. Затем поток отходящего газа течет вверх во внутреннюю часть 19 трубы 10а и выходит из корпуса 15 в направлении стрелки В. Ударная поверхность или другая стенка 13 заставляет поток отходящего газа течь по нелинейному пути между входной трубой 9а и выходной трубой 10а вокруг стенки 13, при этом захваченные мелкие частицы выпадают из потока отходящего газа, когда он поворачивает на 180° при входе во внутреннюю часть 19. Захваченные частицы выпадают из потока отходящего газа, когда отходящий газ течет вокруг наружной поверхности 17 выходной трубы 10а во внутреннюю часть 19 выходной трубы 10а. Извлеченные частицы падают в приемник 14 и могут быть извлечены или утилизированы путем отвинчивания приемника 14 от устройства 2 и его освобождения.

Фиг. 5 показывает вид в перспективе второго варианта осуществления корпуса 15 устройства 2 для извлечения захваченных частиц. Входная труба 9а отводит поток отходящего газа в корпус 15; выходная труба 10а отводит поток отходящего газа из корпуса 15; и трубы 9а и 10а располагаются рядом друг с другом.

Входная труба 9а входит в первый полуцилиндрический конец 15а корпуса 15, и выходная труба 10а выходит через второй полуцилиндрический конец 15с корпуса 15. Полуцилиндрические концы 15а соединены центральной частью 15b корпуса, имеющей плоские поверхности корпуса. Воронкообразная секция 16 располагается в нижней части корпуса 15.

Фиг. 6 показывает поперечное сечение устройства, изображенного на фиг. 5. Как видно на фиг. 5, входная труба 9а входит через первый полуцилиндрический конец 15а корпуса 15, пересекает центральную часть 15b корпуса 15, ограниченную плоскими поверхностями, и имеет выходное отверстие на конце центральной части 15b, а отходящий газ затем течет в полуцилиндрический конец 15с. Внутренняя

поверхность полуцилиндрического конца 15с служит стенкой или ударной поверхностью и отклоняет отходящий поток вдоль наружной поверхности трубы 9а, изменяя направление потока на противоположное. Отходящий газ затем течет в первый полуцилиндрический конец 15а, вдоль наружной поверхности трубы 9а и входит в выходную трубу 10а, второй раз изменяя направление потока на противоположное. Выходная труба 10а отводит отходящий газ через центральную часть 15b и полуцилиндрический конец 15с корпуса, прежде чем он выйдет из корпуса в направлении стрелки В. Первая часть захваченных частиц выпадает из потока отходящего газа, когда он выходит из трубы 9а и изменяет направление потока на противоположное. Вторая часть захваченных частиц выпадает из потока отходящего газа, когда он входит в трубу 10а и во второй раз изменяет направление потока на противоположное. Когда частицы выпадают из потока отходящего газа, они падают в воронкообразную секцию 16, а затем в приемник 14 в направлении стрелки С.

Хотя различные иллюстративные варианты осуществления были подробно описаны с конкретной ссылкой на некоторые их иллюстративные аспекты, следует понимать, что настоящее изобретение допускает другие варианты осуществления, и его детали могут быть модифицированы в различных очевидных аспектах. Как будет очевидно для специалиста в данной области техники, вариации и модификации могут быть сделаны без отступлений от духа или области охвата настоящего изобретения. Соответственно, вышеизложенное раскрытие, описание и чертежи предназначены только для иллюстративных целей и никоим образом не ограничивают настоящее изобретение, которое определяется только формулой изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для удаления захваченных частиц из потока отходящего газа, содержащее:
 - а) корпус, имеющий верхнюю часть, внутреннюю поверхность и нижнюю часть с проходящим через неё отверстием, дополнительно содержащий ударную поверхность; входную трубу, имеющую отверстие, выполненную с возможностью направления потока отходящего газа в корпус по направлению к ударной поверхности и имеющую внутренний диаметр x ; и выходную трубу, выполненную с возможностью направления потока отходящего газа из корпуса; причем ударная поверхность отделена от отверстия входной трубы расстоянием y , составляющим от $3x$ до $(1/3)x$;
 - б) приемник, съемным образом соединенный с отверстием в нижней части корпуса; причем ударная поверхность выполнена с возможностью отклонять поток отходящего газа от первого направления потока к второму направлению потока с обеспечением падения захваченных частиц из потока отходящего газа в приемник до входа в выходную трубу.
2. Устройство по п.1, в котором x больше или равно y .
3. Устройство по п.1, в котором приемник выполнен с возможностью его удаления из корпуса для обеспечения извлечения или утилизации захваченных частиц.
4. Устройство по п.1, в котором выходная труба имеет внутреннюю поверхность и внешнюю поверхность и выходит из корпуса через верхнюю часть, причем внешняя поверхность является ударной поверхностью; причем отверстие во входной трубе выполнено с возможностью направления потока отходящего газа на внешнюю поверхность выходной трубы с обеспечением отклонения потока отходящего газа от первого направления потока i) вниз к приемнику и затем ii) вверх в выходную трубу.
5. Устройство по п.1, в котором входная труба и выходная труба параллельны друг другу, входная труба имеет выходное отверстие около внутренней поверхности корпуса, и внутренняя поверхность корпуса является ударной поверхностью; выходная труба имеет входное отверстие около внутренней поверхности корпуса; выходное отверстие линейно смещено от входного отверстия; входная труба и выходная труба сконфигурированы так, что поток отходящего газа входит в корпус через выходное отверстие входной трубы, протекает вдоль внутренней поверхности корпуса и входит в выходную трубу через входное отверстие.
6. Устройство по п.1, в котором резьба на внешней поверхности приемника выполнена с возможностью ввинчивания в резьбу на внутренней поверхности отверстия в нижней части корпуса.
7. Устройство по п.1, в котором выступ на внешней поверхности приемника выполнен с возможностью посадки в паз в бороздке на внутренней поверхности отверстия в нижней части корпуса.
8. Устройство для удаления захваченных частиц из потока отходящего газа, содержащее:
 - а) корпус, содержащий верхнюю часть, внутреннюю поверхность и нижнюю часть с проходящим через неё отверстием, входную трубу, имеющую отверстие, выполненную с возможностью направления потока отходящего газа в корпус и имеющую внутренний диаметр x ; выходную трубу, имеющую вход и выполненную с возможностью направления потока отходящего

газа из корпуса;

стенку между выходом из входной трубы и входом в выходную трубу, причем отверстие входной трубы i) направлено к стенке и ii) отделено от стенки расстоянием u , которое составляет от $3x$ до $(1/3)x$; и
b) приемник, съемным образом соединенный с отверстием в нижней части корпуса;

причем стенка выполнена с возможностью обеспечения протекания потока отходящего газа в нелинейном направлении между входной трубой и выходной трубой с обеспечением падения в приемник частиц, захваченных потоком отходящего газа.

9. Устройство по п.8, в котором x больше или равно u .

10. Устройство по п.8, в котором резьба на внешней поверхности приемника выполнена с возможностью ввинчивания в резьбу на внутренней поверхности отверстия в нижней части корпуса.

11. Устройство по п.8, в котором выступ на внешней поверхности приемника выполнен с возможностью посадки в натяг в бороздке на внутренней поверхности отверстия в нижней части корпуса.

12. Реактор псевдоожигенного слоя, содержащий

газораспределительную пластину, выполненную с возможностью поддержания псевдоожигенного слоя, нагнетательную камеру под газораспределительной пластиной, реакционную камеру над газораспределительной пластиной и выхлопную трубу;

причем реактор выполнен с возможностью приема псевдоожигающего газа в нагнетательную камеру и подачи псевдоожигающего газа через газораспределительную пластину в реакционную камеру и затем в выхлопную трубу в виде потока отходящего газа;

причем реактор псевдоожигенного слоя дополнительно содержит устройство для удаления захваченных частиц из потока отходящего газа, содержащее корпус, имеющий нижнюю часть с проходящим через неё отверстием, содержащий входную трубу, имеющую отверстие, выполненную с возможностью направления потока отходящего газа из выхлопной трубы в корпус и имеющую внутренний диаметр x ;

выходную трубу, имеющую вход и выполненную с возможностью направления потока отходящего газа из корпуса; и

стенку между выходом из входной трубы и входом в выходную трубу, причем отверстие входной трубы направлено к стенке и отделено от стенки расстоянием u , которое составляет от $3x$ до $(1/3)x$; и

приемник, съемным образом соединенный с отверстием в нижней части корпуса;

причем стенка выполнена с возможностью обеспечения протекания потока отходящего газа в нелинейном направлении между входной трубой и выходной трубой с обеспечением падения в приемник частиц, захваченных потоком отходящего газа.

13. Реактор по п.12, в котором x больше или равно u .

14. Реактор по п.12, дополнительно содержащий

противоуносную камеру над реакционной камерой, выполненную с возможностью уменьшения скорости псевдоожигающего газа, выходящего из реакционной камеры;

причем реактор выполнен с возможностью перемещения псевдоожигающего газа через реакционную камеру в противоуносную камеру и затем в выхлопную трубу в виде потока отходящего газа;

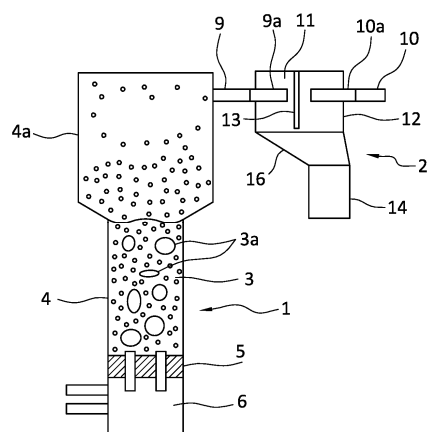
противоуносная камера выполнена с возможностью обеспечения падения частиц, захваченных псевдоожигающим газом, из псевдоожигающего газа в псевдоожигенный слой;

устройство для удаления захваченных частиц выполнено с возможностью обеспечения падения частиц, захваченных потоком отходящего газа, из потока отходящего газа в приемник.

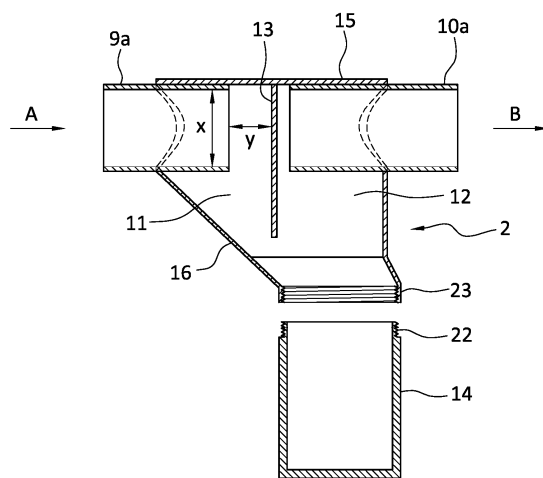
15. Реактор по п.14, в котором реакционная камера имеет первый диаметр, и противоуносная камера имеет второй диаметр, причем второй диаметр в 2-10 раз больше, чем первый диаметр.

16. Реактор по п.14, в котором реакционная камера имеет первый диаметр, и противоуносная камера имеет второй диаметр, причем второй диаметр в 2-5 раз больше, чем первый диаметр.

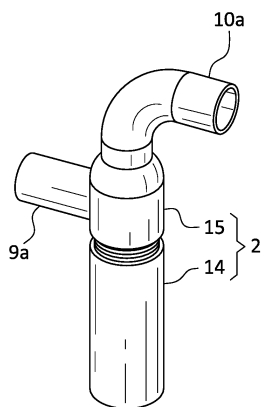
17. Реактор по п.14, в котором реакционная камера имеет первый диаметр, и противоуносная камера имеет второй диаметр, причем второй диаметр приблизительно в 2,5 раза больше, чем первый диаметр.



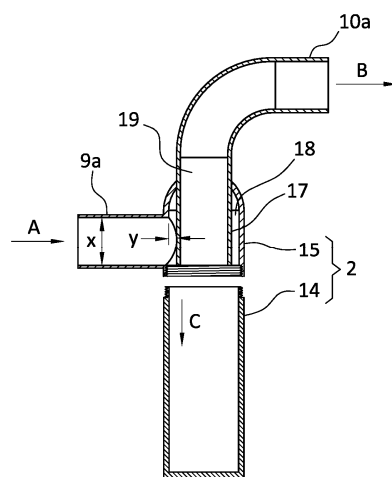
Фиг. 1



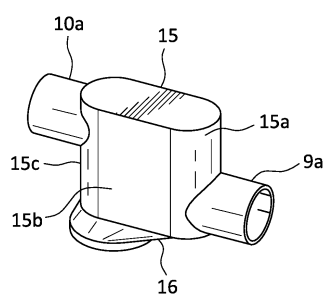
Фиг. 2



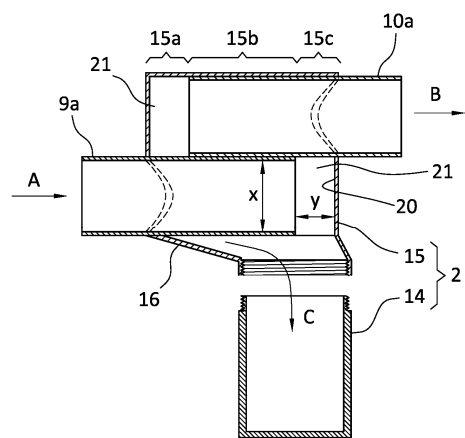
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2