



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2011111657/06**, **28.03.2011**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.03.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **28.03.2011**(45) Опубликовано: **20.06.2012** Бюл. № 17(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2035207 C1**, **20.05.1995**. **RU 2008138735 A**, **10.04.2010**. **RU 43791 U1 (РОДИН В.Н. и др.)**, **10.02.2005**. **RU 2317134 C1**, **20.02.2008**. **SU 1574979 A1**, **30.06.1990**. **EP 0000751816 B1**, **11.11.1998**. **US 6325985 B1**, **04.12.2001**. **EP 0000290213 A1**, **09.11.1988**.

Адрес для переписки:

620072, г.Екатеринбург, ул. В. Высоцкого, 30, кв.63, Л.В. Степанову

(72) Автор(ы):

Степанов Леонид Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Степанов Леонид Васильевич (RU)**(54) КОМБИНИРОВАННЫЙ ЗОЛОУЛОВИТЕЛЬ**

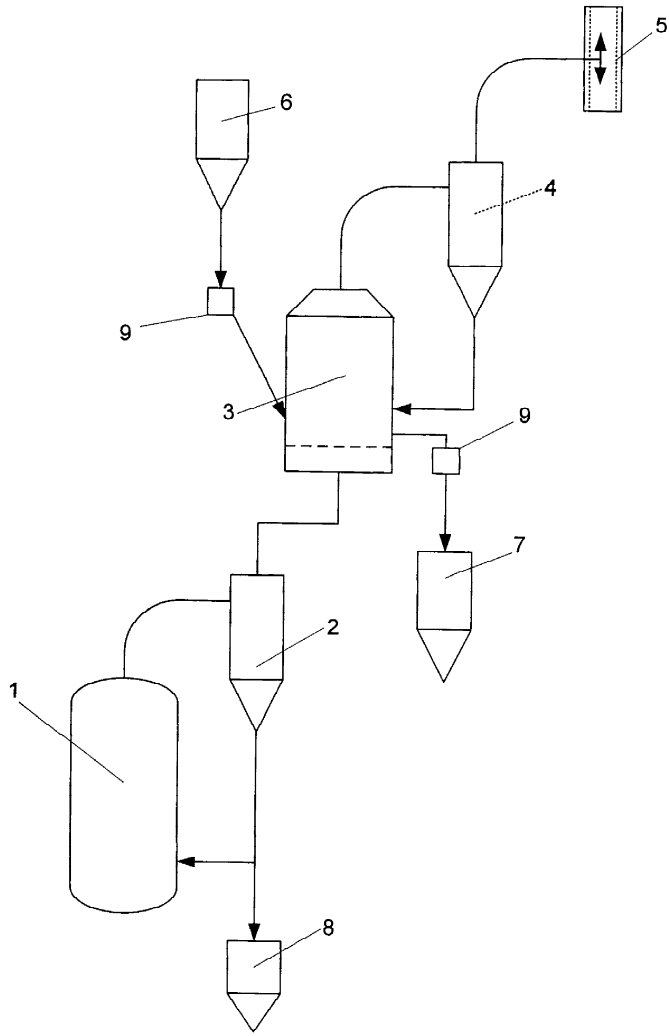
(57) Реферат:

В золоуловителе комбинация элементов по ходу газов составляет циклон, аппарат с циркулирующим кипящим слоем, объединенный с циклоном возврата, и фильтрующий элемент в виде керамического фильтра. Комбинированный золоуловитель содержит фильтрующий элемент и подвижную насадку, работающую в режиме псевдооживленного слоя, комбинация элементов золоуловителя по ходу газов составляет циклон, аппарат с циркулирующим кипящим слоем и циклоном возврата, фильтрующий элемент в виде керамического фильтра, в аппарате с циркулирующим кипящим слоем, подаваемыми на очистку

газами псевдооживают дисперсные частицы, имеющие капиллярно-пористую структуру и размер, не менее чем на порядок превышающий размер частиц золы, поступающих с газами из циклона в аппарат, скорость газов в аппарате определяется из условия витания дисперсных частиц с капиллярно-пористой структурой, капилляры и поры которых заполнены частицами золы таким образом, что усредненная объемная плотность частиц составляет не менее чем 50% плотности золы, дисперсные частицы, капилляры и поры которых заполнены частицами золы, сливаются из нижней части слоя, а новые частицы с капиллярно-пористой структурой добавляются в слой. 1 ил.

RU 2 4 5 3 7 7 0 C 1

RU 2 4 5 3 7 7 0 C 1





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F23J 15/00 (2006.01)
B01D 49/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011111657/06, 28.03.2011**

(24) Effective date for property rights:
28.03.2011

Priority:

(22) Date of filing: **28.03.2011**

(45) Date of publication: **20.06.2012 Bull. 17**

Mail address:

**620072, g.Ekaterinburg, ul. V. Vysotskogo, 30,
kv.63, L.V. Stepanovu**

(72) Inventor(s):

Stepanov Leonid Vasil'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

Stepanov Leonid Vasil'evich (RU)

(54) **COMBINED ASH CATCHER**

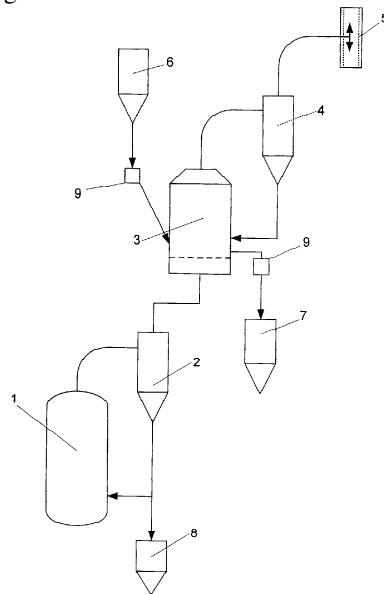
(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: proposed device comprises filtration element and moving packing working in fluidised bed mode. Set of elements arranged along gas flow comprises cyclone, apparatus with circulating fluidised layer and return cyclone, filtration ceramic element. Disperse particles with capillary-porous structure and size, at least, one order larger than that of ash particles fed with gases from cyclone into apparatus are fluidised. Gas velocity in said apparatus is defined subject to dancing of said particles, their capillary-porous structure being filled with ash particles so that their averaged bulk density makes, at least, 50% of ash density. Particles capillary-porous structure filled with ash particles are drained from layer bottom while these new particle are added to the layer.

EFFECT: improved design.

1 dwg



RU 2 4 5 3 7 7 0 C 1

RU 2 4 5 3 7 7 0 C 1

Изобретение относится к области теплоэнергетики, в частности к котельным установкам, сжигающим твердое топливо.

Известен комбинированный золоуловитель, установленный в котле с кипящим слоем под давлением [1], в котором в качестве первой ступени используется циклон, а в качестве второй ступени - керамический фильтр.

Недостатком известного комбинированного золоуловителя является повышенная нагрузка золоулавливания на керамический фильтр. Поскольку максимальная эффективность циклона не превышает 95%, то оставшаяся в газах после циклона зола будет улавливаться в керамическом фильтре. Это вызовет необходимость более частой регенерации керамического фильтра и в конечном счете снизит надежность и эффективность работы комбинированного золоуловителя.

Наиболее близким к заявляемому золоуловителю является фильтрационный пылеуловитель Ш.В. [2], содержащий фильтрационный элемент и подвижную насадку, находящуюся в процессе работы в режиме псевдоожиженного слоя.

Недостатком этого фильтрационного золоуловителя является повышенный износ фильтрующего элемента и элементов подвижной насадки в процессе ударов элементов подвижной насадки по поверхности фильтрующего элемента. Это приводит к снижению эффективности и надежности золоуловителя.

Техническим результатом заявляемого изобретения является повышение надежности и эффективности очистки газов от золы в комбинированном золоуловителе.

Заявляемый комбинированный золоуловитель имеет трехступенчатую конструкцию: циклон для первичного улавливания частиц золы, аппарат с циркулирующим кипящим слоем и встроенным циклоном возврата и керамический фильтр. Газы, прошедшие предварительную очистку в первой ступени - циклоне, поступают в аппарат с кипящим слоем. Для создания подвижной насадки в аппарат подаются также дисперсные частицы, имеющие капиллярно-пористую структуру и размер, не менее чем на порядок превышающий средневзвешенный размер дисперсных частиц золы, выносимых газами из циклона. Скорость газов в аппарате принимает значение, рассчитанное по условиям витания капиллярно-пористых частиц, капилляры и поры которых заполнены дисперсными частицами золы таким образом, что плотность этих частиц составляет не менее чем 50% плотности золы. Капиллярно-пористые частицы, вынесенные из слоя, направляются в циклон возврата, улавливаются там, а затем возвращаются в слой. Очищенные в аппарате газы после циклона возврата проходят окончательную очистку в керамическом фильтре.

Комбинированный золоуловитель работает следующим образом. Газы вместе с дисперсными частицами золы поступают из топки котла в циклон, в котором за счет действия центробежных сил происходит предварительная очистка газов от дисперсных частиц эквивалентным диаметром, превышающим порядка 40 мкм. Более мелкие дисперсные частицы золы и материала слоя выносятся потоком газов из циклона и поступают в аппарат с циркулирующим кипящим слоем. В аппарате в качестве дисперсных частиц, образующих кипящий слой, используются частицы, имеющие капиллярно-пористую структуру, которые подают в слой. В аппарате подъемное движение капиллярно-пористых частиц и дисперсных частиц золы осуществляется потоком газов с различными скоростями. Это приводит к тому, что за счет неравномерного обтекания частиц с капиллярно-пористой структурой потоком газов, несущих частицы золы, капилляры и поры частиц заполняются золовыми частицами и удерживаются в таком положении. Капиллярно-пористые частицы, заполненные

дисперсными частицами золы и не способные удерживаться потоком газов во взвешенном состоянии, опускаются в нижнюю часть слоя и сливаются из слоя.

Капиллярно-пористые частицы, которые по условиям витания двигаются с потоком газов вверх, на выходе из аппарата поступают в циклон возврата. В циклоне возврата капиллярно-пористые частицы отделяются от газов и возвращаются в нижнюю часть аппарата с кипящим слоем, а газы направляются в керамический фильтр для окончательной очистки.

Проведенный заявителем анализ технических решений в аналогичных конструкциях по доступным источникам информации не выявил аналогов, характеризующихся всей совокупностью присущих ему существенных (или тождественных ему) признаков. Выявленный ближайший аналог заявляемого золоуловителя позволил выделить совокупность существенных по отношению к указанному заявителем техническому результату отличительных признаков, изложенных в формуле изобретения.

Следовательно, заявляемый комбинированный золоуловитель соответствует условию охраноспособности «новизна».

Проведенный заявителем дополнительный поиск известных решений в смежных областях не выявил известность использования отличительных признаков заявляемого золоуловителя для решения таких же или аналогичных задач. Это доказывает, что заявляемый золоуловитель не вытекает для специалистов явным образом из известного уровня техники.

Поскольку для практического использования заявляемого комбинированного золоуловителя отсутствуют препятствия технического, технологического или иного порядка, то заявляемый золоуловитель соответствует условию охраноспособности «промышленная применимость».

Конкретный пример реализации заявляемого золоуловителя, установленного за котлом с кипящим слоем под давлением, приведен на рисунке. Газы, выходящие из топки 1 котла с кипящим слоем под давлением, поступают в циклон 2, в котором осуществляется предварительная очистка газов от золовых частиц. Частицы золы, уловленные в циклоне, возвращаются в топку или подаются в бункер 8. Из циклона 2 газы в качестве псевдоожижающего агента подаются в аппарат с циркулирующим кипящим слоем, включающий собственно аппарат 3 и циклон возврата 4. В качестве подвижной насадки, образующей слой в аппарате, используют дисперсные частицы с капиллярно-пористой структурой и размером, не менее чем на порядок превышающим размер частиц золы. Частицы с капиллярно-пористой структурой подают в слой из бункера 6 через шлюз 9 или сливают из слоя через шлюз 9 в бункер 7. Уловленные в циклоне возврата дисперсные частицы с капиллярно-пористой структурой возвращают обратно в слой, а газ, предварительно очищенный от золы, подается в керамический фильтр 5. В керамическом фильтре происходит окончательная очистка газов.

Комбинированный золоуловитель работает следующим образом. Дисперсные частицы золы и материала слоя фракций 0÷4 мм, вынесенные из топки котла с кипящим слоем под давлением и имеющие температуру 850÷900°С, направляются в циклон. В циклоне за счет действия центробежных сил газы на 90% очищаются от грубодисперсных фракций золы размером не ниже значений 40 мкм. Уловленные в циклоне грубодисперсные частицы золы возвращаются обратно в топку котла или сливаются в бункер, а газы, несущие мелкие взвешенные частицы золы, направляются в аппарат с циркулирующим кипящим слоем, в котором выполняют роль псевдоожижающего агента. В качестве подвижной насадки в аппарат подают

дисперсные частицы, имеющие капиллярно-пористую структуру и размер, не менее чем на порядок превышающий средневзвешенный размер частиц золы. Размер капилляров и пор частиц соответствует размеру частиц золы, вынесенных из циклона. В аппарате с циркулирующим кипящим слоем скорость газов устанавливается на уровне, превышающем скорость витания частиц с капиллярно-пористой структурой. (Так, расчеты [3] показывают, что для дисперсных частиц диаметром 30 мкм и имеющих плотность 50 кг/м³, ожижаемых газами с давлением 1,2 МПа при температуре 850°С, скорость витания составляет 3,2 м/с.) В процессе подъемного движения в аппарате частицы с капиллярно-пористой структурой происходит неравномерное обтекание этих частиц потоком газов, несущим частицы золы. При этом дисперсные частицы золы проникают в капилляры и поры и удерживаются там. Вынесенные из аппарата частицы с капиллярно-пористой структурой поступают в циклон возврата, из которого они возвращаются обратно в аппарат. В процессе циркуляции частиц с капиллярно-пористой структурой через аппарат и циклон возврата происходит насыщение этих частиц золой. В результате при некотором критическом значении плотности частиц с капиллярно-пористой структурой, которое составляет не менее 50% от плотности золы, поток газов уже не способен удерживать эти частицы во взвешенном состоянии. Вследствие этого эти частицы будут концентрироваться в нижней части аппарата, образуя собственно кипящий слой. Для непрерывной работы аппарата эти частицы сливаются из слоя через шлюз в накопительный бункер. Газы, прошедшие очистку в аппарате с циркулирующим кипящим слоем, направляются в керамический фильтр, в котором выполняется окончательная очистка газов. При этом качество очистки газов соответствует требованиям, установленным для чистоты газов, подаваемых в газотурбинные установки.

Таким образом, использование заявляемого изобретения позволяет очищать газы, имеющие высокую температуру и давление, от дисперсных частиц золы, обеспечивая при этом в течение длительного периода времени высокое качество очистки. В результате этого повышается надежность и эффективность работы комбинированного золоуловителя.

Литература

1. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов / С.В.Цанев, В.Д.Буров, А.Н.Ремезов; под ред. С.В.Цанева. - 2-е изд. стереотип. - М.: Издательский дом МЭИ, 2006 г., стр.538-540.
2. Патент RU 2035207. Фильтрационный пылеуловитель Ш.В.
3. Расчеты аппаратов кипящего слоя: Справочник / Под ред. И.П.Мухленова, Б.С.Сажина, В.Ф.Фролова. - Л.: Химия, 1986 г., стр.243-245.

Формула изобретения

Комбинированный золоуловитель, содержащий фильтрующий элемент и подвижную насадку, работающую в режиме псевдоожиженного слоя, отличающийся тем, что комбинация элементов золоуловителя по ходу газов составляет циклон, аппарат с циркулирующим кипящим слоем и циклоном возврата, фильтрующий элемент в виде керамического фильтра, в аппарате с циркулирующим кипящим слоем, подаваемыми на очистку газами псевдоожижают дисперсные частицы, имеющие капиллярно-пористую структуру и размер, не менее чем на порядок превышающий размер частиц золы, поступающих с газами из циклона в аппарат, скорость газов в аппарате определяется из условия витания дисперсных частиц с капиллярно-пористой

структурой, капилляры и поры которых заполнены частицами золы таким образом, что усредненная объемная плотность частиц составляет не менее чем 50% плотности золы, дисперсные частицы, капилляры и поры которых заполнены частицами золы, сливаются из нижней части слоя, а новые частицы с капиллярно-пористой структурой
5 добавляются в слой.

10

15

20

25

30

35

40

45

50