



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2011108940/05**, **20.06.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**20.06.2009**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**11.09.2008 DE 102008046772.3**(43) Дата публикации заявки: **20.09.2012** Бюл. № 26(45) Опубликовано: **10.10.2013** Бюл. № 28(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **US 4372228 A**, **08.02.1983**. **DE 4304405 A1**,  
**18.08.1994**. **SU 563550 A1**, **30.06.1977**. **SU**  
**478987 A1**, **30.07.1975**.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: **10.03.2011**(86) Заявка РСТ:  
**EP 2009/004473 (20.06.2009)**(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2010/028710 (18.03.2010)**

Адрес для переписки:

**105064, Москва, а/я 88, "Патентные  
поверенные Квашнин, Сапельников и  
партнеры"**

(72) Автор(ы):

**ЯКОБ Михаэль (DE),  
РЮМПЛЕР Карлхайнц (DE),  
ОЛЕНДОРФ Франк (DE),  
КЛЕППЕЛЬ Тило (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

**Глатт Инженертехник ГмбХ (DE)****(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЕЛКОЗЕРНИСТОГО МАТЕРИАЛА В  
ФОНТАНИРУЮЩЕМ СЛОЕ**

(57) Реферат:

Описан способ обработки мелкозернистого материала в фонтанирующем слое и соответствующее устройство. В технологической камере посредством расположенного в плоскости Y-Z наружного кольцевого зазора создают круговой газовый поток сжижающего агента, диаметр которого вдоль оси X возрастает в направлении наружной стенки технологической камеры, тогда как посредством расположенного в плоскости Y-Z внутреннего кольцевого зазора создают круговой газовый поток сжижающего

агента, диаметр которого вдоль оси X возрастает в направлении внутрь технологической камеры. Изобретение позволяет создать способ обработки мелкозернистого материала в фонтанирующем слое, а также пригодное для осуществления указанного способа устройство с возможностью регулирования варьируемых режимов в технологической камере, которое обладает простой и экономичной конструкцией и позволяет устранить присущие уровню техники недостатки. 2 н. и 16 з.п. ф-лы, 2 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011108940/05, 20.06.2009**

(24) Effective date for property rights:  
**20.06.2009**

Priority:

(30) Convention priority:  
**11.09.2008 DE 102008046772.3**

(43) Application published: **20.09.2012 Bull. 26**

(45) Date of publication: **10.10.2013 Bull. 28**

(85) Commencement of national phase: **10.03.2011**

(86) PCT application:  
**EP 2009/004473 (20.06.2009)**

(87) PCT publication:  
**WO 2010/028710 (18.03.2010)**

Mail address:

**105064, Moskva, a/ja 88, "Patentnye poverennye  
Kvashnin, Sapel'nikov i partnery"**

(72) Inventor(s):

**JaKOB Mikhaehl' (DE),  
RJuMPLER Karikhajnts (DE),  
OLENDORF Frank (DE),  
KLEPPEL' Tilo (DE)**

(73) Proprietor(s):

**Glatt Inzheniertekhnik GmbKh (DE)**

(54) **METHOD AND DEVICE FOR FINE MATERIAL PROCESSING IN SPOUTED BED**

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention describes method of fine material processing in spouted bed and device to this end. Outer circular gap located in Y-Z plate of processing chamber is used to create circular gas flow of fluidizing agent, its diameter in X axis increasing towards processing chamber outer wall.

Note here that Inner circular gap located in Y-Z plate of processing chamber is used to create circular gas flow of fluidizing agent, its diameter in X axis increasing inside processing chamber.

EFFECT: fine material processing in spouted layer, simplified and improved design.

18 cl, 2 dwg

RU 2 494 807 C2

RU 2 494 807 C2

Настоящее изобретение относится к способу обработки мелкозернистого материала в фонтанирующем слое с признаками, указанными в ограничительной части пункта 1 формулы изобретения, а также к соответствующему устройству, признаки которого приведены в ограничительной части пункта 8 формулы изобретения.

Из патента Германии DE 10322062 A1 известны способ и устройство для нанесения жидкостей на поток твердого вещества в аппарате с фонтанирующим слоем.

Подобные аппараты с фонтанирующим слоем отличаются, в частности, тем, что они снабжены прямоугольным реакционным пространством и устройством для подачи газа, неизбежно упорядоченным в направлении оси реакционного пространства, в одинарном или вдвоенном конструктивном исполнении. В случае нескольких реакционных пространств они соединяются между собой посредством устройства для перепуска материала. В случае впрыскивания жидкостей необходимые для этого форсунки располагаются по центру аппарата с фонтанирующим слоем. Устройство для подачи газа выполнено с возможностью регулирования расхода и скорости потока технологического воздуха. Указанный способ и соответствующие устройства отличаются линейной ориентацией направления подачи газа.

Недостаток указанного способа и указанных устройств состоит в том, что для обеспечения равномерной подачи газа по всей протяженности аппарата к точности изготовления устройства для подачи газа предъявляют повышенные требования. Кроме того, длина указанного устройства ограничена, что вынуждает прибегать к мерам, направленным на изменение направления потока материала посредством системы его перепуска. Увеличение длины обуславливает увеличение размеров установки, что приводит к ее удорожанию.

Из патента Германии DE 3117892 A1 известен предназначенный для изготовления гранулированных материалов аппарат с фонтанирующим слоем, причем жидкость вводят в пропускаемый через указанный гранулятор поток твердого вещества. Гранулирующий аппарат с фонтанирующим слоем обладает круглым поперечным сечением с конически сужающейся нижней частью. К центральной конической части гранулятора присоединен газовый канал, в котором расположена форсунка для впрыскивания жидкости. С целью поддержания постоянного режима фонтанирования через газовый канал пропускают соответствующий газ. Поступающий в центр газ разрывает вводимую посредством форсунки жидкость и часть находящегося в грануляторе материала, причем возникает канал фонтанирования, в котором жидкость смачивает частицы материала. Орошенный жидкостью материал через конусообразное днище возвращается в канал фонтанирования, то есть происходит циркуляция частиц материала. После достижения соответствующего размера гранулы выгружают из указанного гранулятора с фонтанирующим слоем.

Недостатком аппаратов указанного выше типа с фонтанирующим слоем является проблематичность обеспечения в них равномерного смачивания частиц материала жидкостью, а также создания и поддержания постоянного режима фонтанирования в случае установок с высокой производительностью.

К уровню техники относится также использование техники псевдооживленного слоя в аппаратах с круглой конфигурацией днища, а также общего оборудования, предназначенного для сушки, распылительного гранулирования, агломерации или нанесения покрытий, причем соответствующие технологические процессы можно осуществлять как в периодическом, так и в непрерывном режиме.

В основу настоящего изобретения была положена задача создать способ обработки мелкозернистого материала в фонтанирующем слое, а также пригодное для

осуществления указанного способа устройство с возможностью регулирования варьируемых режимов в технологической камере, обладающее простой и экономичной конструкцией, что позволило бы устранить указанные выше недостатки уровня техники.

5 Указанная задача согласно изобретению решается благодаря способу, отличительные признаки которого приведены в пункте 1 формулы изобретения, и устройству с представленными в пункте 8 отличительными признаками.

10 Благодаря тому что в круглый аппарат с фонтанирующим слоем через два регулируемых по ширине кольцевых зазора, находящихся на определенном расстоянии друг от друга, подают оживающий агент в виде газового потока, причем посредством наружного кольцевого зазора создают круговой газовый поток, конусообразно расширяющийся в направлении наружной стороны технологической камеры, в то время как посредством внутреннего кольцевого зазора создают круговой  
15 газовый поток, конусообразно расширяющийся в направлении осевой линии технологической камеры, обеспечивают типичное для фонтанирующих слоев перемещение подлежащего обработке в технологической камере материала. При этом предлагаемое в изобретении устройство включает расположенный по центру нижней  
20 части технологической камеры, вдвигаемый внутрь нее вытесняющий элемент, на определенном расстоянии вокруг которого находится кольцеобразный средний контур. Вследствие сочетания вытесняющего элемента с кольцеобразным средним контуром и внутренней кромкой технологической камеры образуются внутренний кольцевой зазор и внешний кольцевой зазор, через которые в технологическую камеру  
25 подают используемый в качестве оживающего агента газовый поток. При этом устройство для подачи газа выполнено с возможностью корректировки параметров газового потока, что позволяет варьировать расход оживающего агента или соответственно его скорость. Это достигается благодаря расположению  
30 перемещающего устройства ниже вытесняющего элемента и кольцеобразного среднего контура.

Преимуществом предлагаемого в изобретении способа является простота и надежность осуществления соответствующего технологического процесса в сочетании с возможностью регулирования необходимого технологического режима обработки  
35 материала. Преимуществом предлагаемого в изобретении устройства является его конструктивная простота, а также простота изготовления используемых в нем деталей, в основном обладающих вращательно-симметричной конфигурацией. Благодаря круглой форме аппарата с фонтанирующим слоем для его монтажа не  
40 нужна большая производственная площадь. Вследствие этого уменьшается также масса аппарата.

Другие предпочтительные варианты конструктивного исполнения предлагаемого в изобретении устройства приведены в зависимых пунктах формулы изобретения и более подробно описаны ниже при рассмотрении принципа его действия.

45 Ниже изобретение более подробно рассмотрено на примере некоторых вариантов его осуществления со ссылкой на прилагаемые к описанию чертежи, на которых показано:

на фиг.1 сечение через предлагаемый в изобретении аппарат с фонтанирующим  
50 слоем и

на фиг.2 разрез показанного на фиг.1 аппарата плоскостью по А-А.

Показанный на фиг.1 аппарат с фонтанирующим слоем обладает круглой формой и включает технологическую камеру 5 с цилиндрической верхней частью и конической

нижней частью. Выше технологической камеры 5 находится конически расширяющаяся расширительная камера 3. Ниже технологической камеры 5 расположена приточная камера 1, предназначенная для подачи оживающего агента в технологическую камеру 5. Позицией 10 обозначен вход оживающего агента в приточную камеру 1. Оживающим агентом, как правило является газовый поток, который в соответствии с подлежащей осуществлению обработкой материала термостатируют в технологической камере 5.

Технологическая камера 5 снизу ограничена расположенным в центре вытесняющим элементом 2 и находящимся на определенном расстоянии от него кольцеобразным средним контуром 9. При этом вытесняющий элемент 2, который обладает вращательно-симметричной конфигурацией, а также средний контур 9 выполнены таким образом, что их профиль вдавывается внутрь технологической камеры 5. Вытесняющий элемент 2 имеет выступающую в направлении технологической камеры 5 и конически сужающуюся вдоль оси X часть, к которой может примыкать цилиндрическая часть. Вследствие наличия в технологической камере 5 вытесняющего элемента 2 она обладает кольцеобразной поверхностью основания. Технологическая камера 5 расширяется в направлении от кольцеобразной поверхности основания вдоль оси X, причем ее расширение с одной стороны ограничено расширяющимся во внешнюю сторону коническим внешним контуром 14, а с другой стороны расширяющимся внутрь контуром 13 вытесняющего элемента 2.

Средний контур 9 выполнен таким образом, что его внешний периметр ниже внешнего края технологической камеры 5 образует зазор 7', в то время как его внутренний периметр ниже внешнего края вытесняющего элемента 2 образует зазор 8'. При этом, как показано на фиг.1, соответствующие зазоры расширяются в направлении оси X. Ниже вытесняющего элемента 2 и среднего контура 9 находится не показанное на чертежах перемещающее устройство, которое предназначено для регулирования соответствующей ширины зазора 7' и/или 8'.

Вытесняющий элемент 2 и кольцеобразный средний контур 9 расположены таким образом, что между вытесняющим элементом 2 и внутренним профилем кольцеобразного среднего контура 9 образуется внутренний кольцевой зазор 7 для подачи оживающего агента, в то время как между внешним профилем кольцеобразного среднего контура 9 и нижним наружным краем технологической камеры 5 образуется наружный кольцевой зазор 8 для подачи оживающего агента.

Внутри технологической камеры 5 находится перегородка 17, которая продолжается от внутренней стороны наружной стенки технологической камеры 5 до контура вытесняющего элемента 2. В цилиндрической части расширительной камеры 3 находится сама по себе известная система пылеулавливания 15, а также отверстие 16 для выхода оживающего агента. Во внешнем коническом контуре 14 технологической камеры 5 находится место загрузки 6 подлежащего обработке в технологической камере 5 твердого материала. Выгрузку обработанного в технологической камере 5 материала осуществляют через находящееся в коническом внешнем контуре 14 место выгрузки 12 твердого материала и/или через одно или несколько мест выгрузки 18 твердого материала, находящихся в кольцеобразном среднем контуре 9.

Для орошения находящегося в технологической камере 5 материала жидкостью используют одну или несколько распылительных форсунок. При этом орошение материала можно осуществлять сверху, сбоку и/или снизу. Орошение материала в направлении оси X снизу осуществляют посредством одной или нескольких

распылительных форсунок 11, расположенных в кольцеобразном среднем контуре 9. Орошение сверху осуществляют посредством системы 4 для впрыскивания жидкости в слой материала через насадки. Боковое впрыскивание осуществляют посредством одной или нескольких не показанных на чертежах форсунок, проходящих через наружную стенку технологической камеры 5.

Материал, подлежащий обработке в технологической камере 5, ожижают посредством газового потока, подаваемого через наружный кольцевой зазор 7 и внутренний кольцевой зазор 8. При этом благодаря двум кольцевым зонам ожижения, которые образуются в технологической камере 5 и конусообразно расширяются соответственно наружу и вовнутрь, происходят типичные для фонтанирующих слоев перемещения находящегося в указанных зонах материала. Подобному перемещению способствует также то обстоятельство, что скорость круговых газовых потоков, формирующихся из подаваемого через внешний кольцевой зазор 7 газа, в соответствующей Y-Z-плоскости в зоне меньшего диаметра больше, чем в зоне большего диаметра, тогда как скорость круговых газовых потоков, формирующихся из подаваемого через внешний кольцевой зазор 8 газа, в соответствующей Y-Z-плоскости в зоне меньшего диаметра меньше, чем в зоне большего диаметра.

Перегородка 17 разделяет зону ожижения материала в технологической камере 5. Как показано на фиг.2, место загрузки 6 подлежащего обработке дисперсного или порошкообразного твердого материала расположено относительно перегородки 17 под углом около  $10^\circ$ . Подлежащий обработке материал перемещается через зону ожижения технологической камеры 5 аппарата с фонтанирующим слоем кругообразно вдоль плоскости Y-Z, причем форсунки 4 и/или 11 смачивают материал, в то время как ожижающий агент высушивает его, пока материал, наконец, не будет удален из технологического процесса через отверстие 18 для выгрузки, например, под углом около  $350^\circ$ .

В находящейся в технологической камере 5 расширительной камере 3 происходит снижение скорости подаваемого через кольцевые зазоры 7 и 8 газового потока, следствием которого является сепарация уносимых указанным потоком частиц твердого материала. Таким образом, в системе пылеулавливания 15 происходит отделение унесенной воздушным потоком пыли, которая возвращается в зону ожижения.

Круговому перемещению материала в плоскости Y-Z технологической камеры 5 способствует возможность независимого регулирования ширины зазоров 7' и 8'. Таким образом, ожижающий агент можно пропускать через внутренний кольцевой зазор 8 и наружный кольцевой зазор 7 с варьируемой скоростью и варьируемым расходом. Вместе с тем обусловленная соответствующей конфигурацией зазоров 7 и 7', соответственно 8 и 8', возможность корректировки их ширины позволяет оказывать воздействие на направление входящего в технологическую камеру 5 газового потока. На перемещение материала в технологической камере 5 можно оказывать также дополнительное воздействие посредством направляющих устройств, которые расположены внутри технологической камеры 5 у внутренних стенок конического внешнего контура 4, конического контура 13 вытесняющего элемента 2 и/или выступающего внутрь технологической камеры 5 среднего контура 9.

Дополнительное воздействие на процесс обработки материала в технологической камере 5 можно оказывать благодаря сегментированию приточной камеры 1. Наличие соответствующих сегментов позволяет варьировать температуру, скорость и/или расход ожижающего агента вдоль периметра круговых кольцевых зазоров 7 и 8.

Сегментирование приточной камеры 1 обеспечивают посредством соответствующих перегородок.

В заключение, можно констатировать следующее.

Настоящее изобретение относится к способу обработки мелкозернистого материала в фонтанирующем слое и устройству для осуществления указанного способа.

В основу настоящего изобретения положена задача создать способ обработки мелкозернистого материала в фонтанирующем слое, а также пригодное для осуществления указанного способа устройство с возможностью регулирования варьируемых режимов в технологической камере, которое обладает простой и экономичной конструкцией и позволяет устранить присущие уровню техники недостатки.

Предлагаемый в изобретении способ отличается тем, что в технологической камере 5 посредством расположенного в плоскости Y-Z наружного кольцевого зазора 7 создают почти круговой газовый поток оживающего агента, причем диаметр указанного потока вдоль оси X возрастает в направлении наружной стенки технологической камеры 5, тогда как посредством расположенного в плоскости Y-Z внутреннего кольцевого зазора 8 создают почти круговой газовый поток оживающего агента, причем диаметр указанного потока вдоль оси X возрастает в направлении внутрь технологической камеры 5.

Предлагаемое в изобретении устройство отличается тем, что в центре нижней части технологической камеры 5 расположен вытесняющий элемент 2, а также находится кольцеобразный средний контур 9, причем вытесняющий элемент 2 и внутренний профиль кольцеобразного среднего контура 9 образуют внутреннюю кольцевую зазор 7 для подачи оживающего агента, в то время как внешний профиль кольцеобразного среднего контура 9 и нижний наружный край технологической камеры 5 образуют наружную кольцевую зазор 8 для подачи оживающего агента.

#### Формула изобретения

1. Способ обработки мелкозернистого материала в фонтанирующем слое, в соответствии с которым, с целью формирования и стабилизации фонтанирующего слоя, в технологическую камеру снизу подают сжижающий агент, отличающийся тем, что в технологической камере (5) посредством расположенного в плоскости Y-Z наружного кольцевого зазора (7) создают кольцеобразный газовый поток сжижающего агента, диаметр которого вдоль оси X возрастает в наружном направлении технологической камеры (5), тогда как посредством расположенного в плоскости Y-Z внутреннего кольцевого зазора (8) создают кольцеобразный газовый поток сжижающего агента, диаметр которого вдоль оси X возрастает во внутреннем направлении технологической камеры (5).

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что скорость конусообразных газовых потоков, формирующихся посредством внешнего кольцевого зазора (7), в соответствующей Y-Z-плоскости в зоне меньшего диаметра больше, чем в зоне большего диаметра, тогда как скорость конусообразных газовых потоков, формирующихся посредством внешнего кольцевого зазора (8), в соответствующей Y-Z-плоскости в зоне меньшего диаметра меньше, чем в зоне большего диаметра.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что сжижающий агент подают в технологическую камеру (5) вдоль периметра кольцевых зазоров (7) и (8), с возможностью регулирования постоянной или переменной скорости и/или количества и/или температуры газа.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что подлежащий обработке материал подают в технологическую камеру (5) во внешнюю зону подаваемого через внешний кольцевой зазор (7) газового потока.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что подлежащий обработке материал орошают в технологической камере (5) жидкостью впрыскиванием в одном или нескольких местах сверху, и/или снизу, и/или сбоку.

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что подаваемый в технологическую камеру (5) материал проходит через нее кольцеобразно относительно плоскости Y-Z до места выгрузки (13) или (18) твердого материала.

7. Способ по одному из пп.1-6, отличающийся тем, что направление газового потока, подаваемого через наружный (7) и внутренний (8) кольцевые зазоры, можно регулировать.

8. Устройство для обработки мелкозернистого материала в аппарате с фонтанирующим слоем, снабженном цилиндрической и конически сужающейся книзу технологической камерой, к нижней части которой присоединена газовая линия для подачи сжижающего агента, отличающееся тем, что в центре нижней части технологической камеры (5) расположен вытесняющий элемент (2), а также находится кольцеобразный средний контур (9), причем вытесняющий элемент (2) и внутренний профиль кольцеобразного среднего контура (9) образуют внутренний кольцевой зазор (7) для подачи сжижающего агента, в то время как внешний профиль кольцеобразного среднего контура (9) и нижний наружный край технологической камеры (5) образуют наружный кольцевой зазор (8) для подачи сжижающего агента.

9. Устройство по п.8, отличающееся тем, что вытесняющий элемент (2) выполнен конически сужающимся в направлении технологической камеры (5).

10. Устройство по п.8, отличающееся тем, что кольцеобразный средний контур (9) и вытесняющий элемент (2) выполнены с возможностью перемещения вдоль оси X посредством регулирующего устройства с целью варьирования размера зазора (7) и (8').

11. Устройство по п.8, отличающееся тем, что ниже технологической камеры (5) расположена приточная камера (1).

12. Устройство по п.8, отличающееся тем, что технологическая камера (5) снабжена коническим внешним контуром (14), в котором находятся место загрузки (6) и место выгрузки (12) твердого вещества.

13. Устройство по п.11, отличающееся тем, что приточная камера (1) ниже кольцевых зазоров (7) и (8) снабжена разделительными перегородками, позволяющими подавать сжижающий агент в технологическую камеру (5) через кольцевые зазоры (7) и (8) с возможностью регулирования постоянной или переменной скорости и/или количества и/или температуры газа.

14. Устройство по п.8, отличающееся тем, что внутри технологической камеры (5) установлена разделительная перегородка (17), которая проходит от наружной внутренней стенки технологической камеры (5) до контура вытесняющего элемента (2).

15. Устройство по п.8, отличающееся тем, что в кольцеобразном среднем контуре (9) находятся одно или несколько мест выгрузки (18) твердого вещества и одна или несколько распылительных форсунок (11) для орошения технологической камеры (5).

16. Устройство по п.8, отличающееся тем, что внутри технологической камеры (5) коническая внутренняя стенка (14) конического контура (13) и/или конический

контур (13) вытесняющего элемента (2) и/или выступающий внутрь технологической камеры (5) средний контур (9) снабжены направляющими устройствами.

5 17. Устройство по п.8, отличающееся тем, что в технологической камере (5) расположены одно или несколько разбрызгивающих устройств (4) впрыскивания жидкости для орошения сверху находящегося в ней материала.

18. Устройство по одному из пп.8-17, отличающееся тем, что в наружной стенке технологической камеры (5) расположены одна или несколько форсунок для бокового орошения находящегося в технологической камере (5) материала.

10

15

20

25

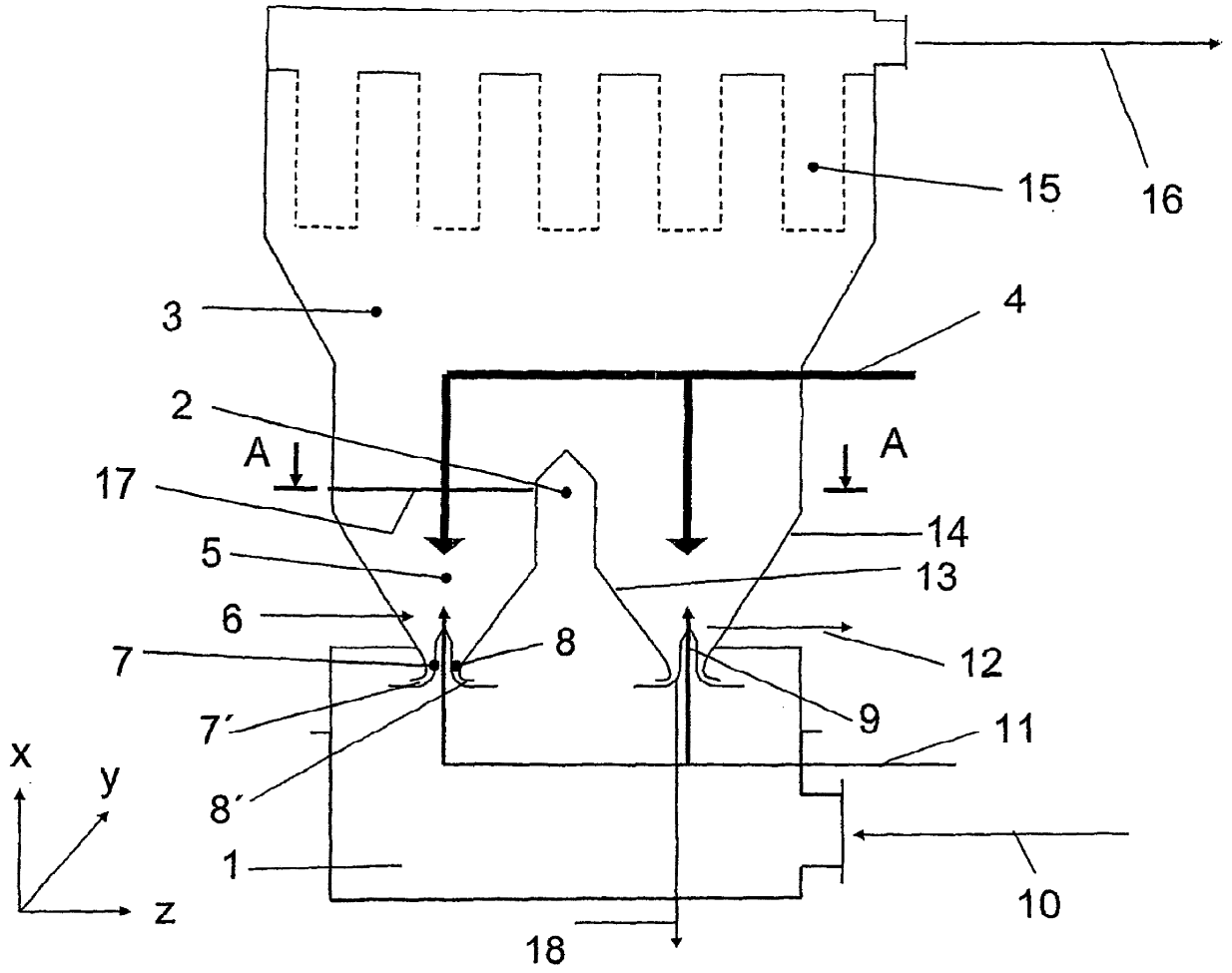
30

35

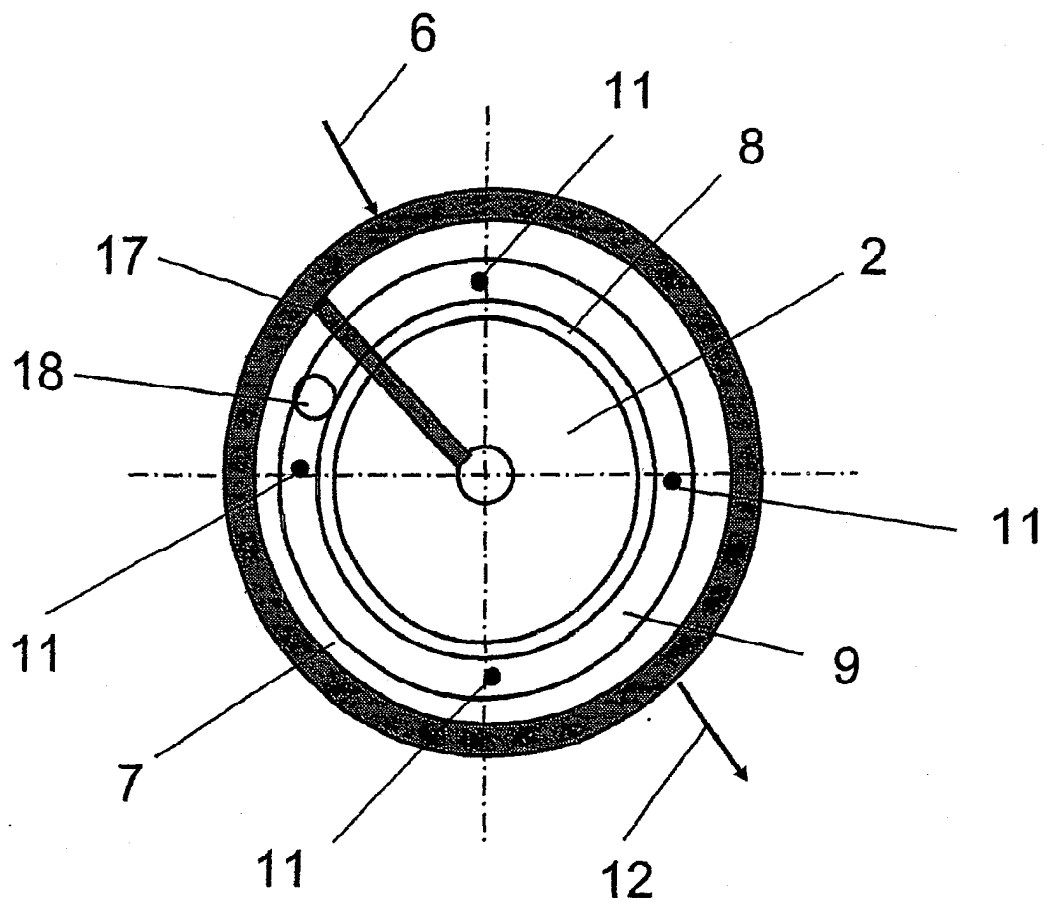
40

45

50



Фиг. 1



Фиг. 2