



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B02C 13/00 (2018.08); B02C 13/06 (2018.08); B02C 13/26 (2018.08); B02C 13/288 (2018.08); B07B 7/083 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018109790, 19.03.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.03.2018

Дата регистрации:
28.03.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.03.2018

(45) Опубликовано: 28.03.2019 Бюл. № 10

Адрес для переписки:

634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, ТУСУР,
патентно-информационный отдел

(72) Автор(ы):

Смирнов Геннадий Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Томский государственный
университет систем управления и
радиоэлектроники" (ТУСУР) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: SU 1704821 A1, 15.01.1992. RU
2438784 C2, 10.01.2012. SU 927299 A1,
15.05.1982. US 5277370 A1, 11.01.1994. US
3123312 A1, 03.03.1964.

(54) СПОСОБ ДЕЗИНТЕГРИРОВАНИЯ КУСКОВОГО СЫРЬЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к тонкому измельчению, смешиванию, горизонтальному и вертикальному транспортированию и механической активации материалов. Осуществляют подачу кускового сырья в ограниченное пространство камеры помола, внутри которой расположены вертикально два параллельных диска, на обращенных друг к другу плоскостях которых радиально закреплены с зазорами относительно друг друга разрушающие элементы – билы. Производят разрушение кусков сырья путем придания его частицам центробежного ускорения за счет вращения одного из дисков и столкновения их с боковой стенкой рабочей камеры и разрушающими элементами – биллами. Осуществляют извлечение дезинтегрированного сырья из бокового проема в рабочей камере и из ее донной части. Дополнительно создают градиент давления в зазорах между рядами разрушающих элементов – биллов подвижного и неподвижного дисков путем создания в упомянутых зазорах скоростного

потока воздуха, образующего разрежение на входе загрузочного отверстия, и избыточного давления в выгрузочном патрубке рабочих органов. Обращенные друг к другу поверхности подвижного и неподвижного дисков выполняют в виде тарелок, обращенных друг к другу вогнутыми поверхностями. Причем углубление в тарелках выполняют в виде поверхностей двух пересекающихся образующими поверхностями усеченных конусов, первую из которых выполняют в центральной части тарелок в виде поверхности расходящегося под углом 60-66° усеченного конуса, а поверхность второй части углубления образует часть боковой поверхности второго расходящегося под углом 150-160° конуса. При этом большее основание первого усеченного конуса образует окружность, лежащую на пересечении боковых поверхностей указанных конусов. Причем загрузочное отверстие выполняют на неподвижном диске в области малого основания первого конуса, а ось вращающегося подвижный диск привода

RU
2 683 526
C1

RU
2 683 526
C1

механически закрепляют к центру малого основания первого усеченного конуса вращающегося диска. Вентиляционный радиальный поток в зазорах между ударными элементами - билами инициируют путем размещения на поверхности периферийной окружности подвижного диска вентиляционных лопастей, образующих при вращении подвижного диска поток воздуха. Дезинтегрированный

материал из разгрузочного отверстия, расположенного в торцевой поверхности камеры помола за вентиляционными лопастями, направляют по трубопроводу на циклонную батарею. Обеспечивается повышение скорости перемещения частиц дезинтегрированного сырья внутри дезинтегратора и интенсификация процесса помола. 1 ил.

RU 2 6 8 3 5 2 6 C 1

RU 2 6 8 3 5 2 6 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B02C 13/00 (2018.08); *B02C 13/06* (2018.08); *B02C 13/26* (2018.08); *B02C 13/288* (2018.08); *B07B 7/083* (2018.08)

(21)(22) Application: **2018109790, 19.03.2018**(24) Effective date for property rights:
19.03.2018Registration date:
28.03.2019

Priority:

(22) Date of filing: **19.03.2018**(45) Date of publication: **28.03.2019** Bull. № 10

Mail address:

**634050, g. Tomsk, pr. Lenina, 40, TUSUR,
patentno-informatsionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

Smirnov Gennadij Vasilevich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Tomskij gosudarstvennyj
universitet sistem upravleniya i radioelektroniki"
(TUSUR) (RU)**

(54) **LUMPY RAW MATERIAL DISINTEGRATION METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: invention relates to the materials fine grinding, mixing, horizontal and vertical transportation and mechanical activation. Performing the lumpy raw materials supply to the grinding chamber limited space, inside which two vertically parallel disks are located, on which facing each other planes the destructive elements, the beaters, are radially fixed with gaps relative to each other. Performing the raw material pieces destruction by the centrifugal acceleration imparting to its particles due to one of the disks rotation and their collision with the working chamber side wall and destructive elements, the beaters. Performing the disintegrated raw materials extraction from the side opening in the working chamber and from its bottom part. Additionally developing the pressure gradient in the gaps between the movable and fixed disks destructive elements, the beaters, rows by the high-speed air flow in the said gaps development, which forms vacuum at the loading opening input, and the overpressure in the working bodies discharge branch pipe. Facing each other movable and fixed disks surfaces are made in the form of facing each other with

concave surfaces plates. Wherein the recess in the plates is made in the form of intersecting by the forming surfaces two truncated cones surfaces, first of which is made in the plates central part in the form of diverging at an angle of 60–66° truncated cone surface, and the recess second part surface is formed by the second diverging at an angle of 150–160° cone side surface part. At that, the first truncated cone larger base forms a circle lying at the said cones side surfaces intersection. Wherein made on the stationary disk in the region of the first cone small base, and rotating the movable disk drive axis loading opening is mechanically fixed to the rotating disk first truncated cone small base center. Radial ventilation flow in the gaps between the impact elements, the beaters, is initiated by the ventilation blades placing on the movable disk peripheral circumference, which during the movable disk rotation form the air flow. Disintegrated material from located in the grinding chamber end surface behind the ventilation blades discharge opening is directed to the cyclone battery through the pipeline.

EFFECT: enabling increase in the disintegrated raw material particles movement velocity inside the

R U 2 6 8 3 5 2 6 C 1

R U 2 6 8 3 5 2 6 C 1

Изобретение относится к способам и устройствам для тонкого измельчения, смешивания, горизонтального и вертикального транспортирования, и механической активации материалов, в том числе с наноструктурой, и может быть использовано в химической, строительной и других отраслях промышленности, для переработке
5 твердого кускового сырья, в частности отходов химических производств, например фторангидрита, к дезинтеграции кусковой горной массы, которая содержит частицы полезного компонента в обособленном виде, или в породных сростках.

Известен способ обогащения сырья с металлическими включениями. Способ включает подачу исходного сырья в пространство рабочей камеры, которая имеет донную часть
10 и крышку, воздействие разрушающими элементами, распределение на компоненты, которые содержат и не содержат металл (И. М. Келина "Обогащение руд", М.: Недра, 1979 г., с. 93).

Недостатком известного способа является его низкая производительность из-за цикличности технологического цикла дезинтеграции. Способ имеет ограниченное
15 применение, так как он позволяет разделять исходное сырье, которое характеризуется низкой прочностью, или сырье, которое представлено сростками из крепких и малокрепких компонентов.

Способ требует предварительной подготовки исходного сырья, что отрицательно сказывается на себестоимости конечного товарного продукта.

Известен способ дезинтеграции кускового сырья, который реализуется в способе
20 обогащения сырья с металлическими включениями.

Известный способ включает подачу кускового сырья в ограниченное пространство рабочей камеры, воздействие на сырье в донной части разрушающими элементами, дезинтеграцию сырья и придание его частицам центробежного ускорения до
25 столкновения их с боковой стенкой рабочей камеры и ее крышкой, извлечение дезинтегрированного сырья из бокового проема в рабочей камере и из ее донной части (Патент Украины на изобретение №64672).

Недостатком известного способа является то, что при дезинтеграции сырья, которое состоит из высокопрочных частиц, процесс их разрушения занимает продолжительный
30 период времени.

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является способ, описанный в патенте (SU 1704821 A1, МПК В02С 13/22, опубл. 15.01.1991). Дискмембратор, реализующий способ-прототип содержит корпус, внутри которого вертикально расположены ротор и неподвижный диск с концентрично установленными
35 рядами штифтов, загрузочный и выгрузной патрубки. При этом штифты, распределены на подвижном диске по окружности, расположенной ближе к центру диска, и выполнены в поперечном сечении в виде прямоугольной формы. Остальные штифты, установленные на подвижном диске распределены равномерно по концентрическим окружностям, удаленным от центральной части диска выполнены в виде трапециевидной формы с
40 углом наклона рабочих плоскостей к радиальной плоскости 4-6°. Штифты, расположенные на концентрических окружностях неподвижного диска выполнены в форме равнобокой трапеции с вогнутыми боковыми сторонами θ , центр кривизны которых расположен над меньшим основанием на расстоянии, равном 0,6-0,8 высоты трапеции, а радиус составляет 2,5-3,0 ее высоты.

Дезинтегрирование сырья в способе-прототипе осуществляется следующим образом. Исходный материал через загрузочный патрубок поступает в рабочую камеру, где последовательно измельчается на концентрично установленных рядах штифтов ротора
45 и штифтов неподвижного диска и через выгрузной патрубок выводится наружу. При

износе рабочих поверхностей штифтов вращения ротора дисмембратора меняют на противоположное. Выполнение штифтов указанной формы и параметров обеспечивает прямое центральное соударение с частицами измельчаемого материала без скольжения и истирания, что способствует повышению однородности продукта помола и срока службы штифтов. Возможность работы дисмембратора в реверсивном режиме также существенно увеличивает срок службы. Прямое соударение приводит к равномерному износу рабочих поверхностей штифтов, что оставляет неизменными качество помола в течение всего срока службы штифтов.

Недостатком данного измельчителя является то, что согласно рабочей гипотезе, разработанной И.А. Хинтом [Хинт И.А. Об основных проблемах механической активации. Галлин, 1977. Препринт 1.], активация определяется тремя параметрами: скоростью соударения, числом ударов и интервалом времени между последующими ударами. Мелющие элементы с круглым поперечным сечением дают материалу наиболее широкую гамму видов соударения от прямого удара до скользящего со всевозможными углами наклона, активизация материала происходит в широких пределах силовых воздействий от сил чистого сжатия до сдвиговых усилий, в зоне прямого удара материал активируется силами сжатия, и продукт получается преимущественно крупной фракции, в зоне скользящего удара материал активируется усилиями сдвига, и продукт получается преимущественно мелкой фракции. В дисмембраторе, реализующим способ-прототип отсутствует скольжение и истирание частиц измельчаемого сырья, поэтому невозможно добиться максимальной тонины помола.

Эти недостатки обусловлены тем, что в рабочей камере отсутствуют циркуляционные потоки, которые влияют на перемещения скорости внутри камеры помола частицы сырья.

Значительная продолжительность переработки сырья происходит из-за того, что на процесс дезинтеграции существенно влияет скорость соударения частиц сырья с разрушающими элементами. В способе - прототипе эта скорость мала, так как частицы перемещаются по зазорам между билами только под воздействием гравитационных и центробежных сил, которые создают незначительные динамические усилия и придают отдельным частицам относительно низкое ускорение в направлении от загрузочного отверстия к выгрузному отверстию, расположенному в периферийной части камеры помола. Потеря скорости частиц при перемещении требует многоциклового динамического воздействия для их измельчения до заданных размеров.

При реализации известного способа в устройстве для дезинтеграции минерального сырья тяжело создать избыточное давление внутри рабочей камеры, чем усложняются условия выноса измельченных частиц и создаются условия для осаждения этих частиц внутри рабочей камеры.

Техническая задача, на которую направлено изобретение, заключается в повышении скорости перемещения частиц дезинтегрированного сырья внутри дезинтегратора и интенсификации процесса помола.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в способе дезинтегрирования кускового сырья, включающего в себя подачу кускового сырья в ограниченное пространство камеры помола, внутри которой расположено вертикально два параллельных диска, на обращенных друг к другу, на плоскостях которых радиально закреплены с зазорами относительно друг друга разрушающие элементы (билы), разрушение кусков сырья, путем придания его частицам центробежного ускорения за счет вращения одного из дисков, и столкновения их с боковой стенкой рабочей камеры и с разрушающими элементами (билами), извлечение дезинтегрированного сырья из

бокового проема в рабочей камере и из ее донной части, дополнительно создают градиент давления в зазорах между рядами разрушающих элементов (билы) подвижного и неподвижного дисков, путем инициирования в упомянутых зазорах скоростного потока воздуха, образующего разрежение на входе загрузочного отверстия и избыточного давления в выгрузочном патрубке рабочих органов, для этого обращенные друг к другу поверхности подвижного и неподвижного дисков выполняют в виде тарелок обращенных друг к другу вогнутыми поверхностями, причем углубление в тарелках выполняют в виде поверхностей двух пересекающихся образующими поверхностями усеченных конусов, первую из которых выполняют в центральной части тарелок в виде поверхности расходящегося под углом 60° - 66° усеченного конуса, а поверхность второй части углубления образует часть боковой поверхности второго расходящегося под углом 150 - 160° конуса, при этом большое основание первого усеченного конуса образует окружность, лежащую на пересечении боковых поверхностей указанных конусов, причем загрузочное отверстие выполняют на неподвижном диске в области малого основания первого конуса, а ось вращающегося подвижный диск привода механически закрепляют к центру малого основания первого усеченного конуса вращающегося диска, при этом вентиляционный радиальный поток в зазорах между ударными элементами (билами), создают путем размещения на поверхности периферийной окружности подвижного диска вентиляционных лопастей, образующих при вращения подвижного диска поток воздуха, дезинтегрированный материал из разгрузочного отверстия, расположенного в торцевой поверхности камеры помола за вентиляционными лопастями, по трубопроводу направляют на циклонную батарею.

На фиг. 1 схематически показано поперечное сечение дезинтегратора, реализующего заявляемый способ.

На фиг. 1. введены следующие обозначения: 1 - цилиндрический корпус камеры помола; 2 - загрузочное отверстие; 3 - выгрузное отверстие; 4 - подвижный диск; 5 - неподвижный диск; 6 - рабочие элементы (билы) на неподвижном диске; 7 рабочие элементы (билы) на подвижном диске; 8 - вентиляционные лопасти; 9 - ось вала привода; 10 - шарикоподшипник, 11 - крышки камеры помола, 12 - первый усеченный конус, 13 - второй усеченный конус.

Сущность изобретения заключается в следующем. Исходный материал через загрузочное отверстие 2 поступает в рабочую камеру 1, где последовательно измельчается на концентрично установленных рядах штифтов 7 подвижного диска (ротора) 4 и штифтов 6 неподвижного диска (статора) 5 и через выгрузочный патрубок 3 выводится наружу. Ротор 4 приводится во вращение приводом, ось которого 9 через шарикоподшипник 10 механически соединена с центром ротора 4. Исходный материал через загрузочное отверстие 2 падает на первый ряд измельчающих элементов (штифтов) 7, 6 статора 5 и ротора 4. В результате удара об эти элементы частицы материала разрушаются и отбрасываются к следующим измельчающим элементам статора и так далее, до полного выхода измельченного материала через выгрузочный патрубок 3. В заявляемом способе перемещение дезинтегрированных частиц от загрузочного отверстия 2 к разгрузочному отверстию 3 происходит не только под действием центробежной и гравитационной сил, как это реализуется в способе-прототипе, но и под действием градиента давления, возникающего между указанными отверстиями. Это происходит следующим образом. Высокая скорость вращения ротора, с установленным на нем биллами, при помощи вентиляционных лопаток 8 создает поток воздуха, движущегося от загрузочного отверстия 2 к разгрузочному отверстию 3. В установке воздух поступает

в осевом направлении, выталкивается - в радиальном. Воздушные массы под действием центробежных сил движутся в цилиндрическом корпусе 1. Весь процесс можно разбить на несколько этапов: при вращении подвижного диска 4 воздух между пространством лопаток 8 устремляется к краю ротора. Как следствие, в центре колеса образуется зона с низким давлением, в области которого располагают загрузочное отверстие 2. Это приводит к всасыванию воздушных масс извне. В центре камеры потоки воздуха меняют направление с осевого на радиальное, поступая в отсеки между лопастями. За счет быстрого вращения воздушные массы устремляются к внутренней стенке корпуса. Кинетическая энергия частично преобразуется в энергию сжатия, и скорость воздуха снижается - внутри корпуса собирается объемный воздушный поток и образуется избыточное давление. Газообразная масса устремляется к разгрузочному отверстию 3, поступает в трубопровод, а далее - в рабочую зону.

Созданный поток воздуха, проходит в полости между вогнутыми поверхностями подвижного и неподвижного дисков (фиг. 1). Радиальное сечение упомянутой полости образует конфигурацию в виде усеченного в продольном направлении сопла Ловаля, (сужающееся-расширяющееся сопло) представляющего собой канал, суженный в середине. Предлагаемая конструкция, обращенных друг к другу поверхностей вращающегося и неподвижного дисков 4 и 5, служит, на подобии и сопла Ловаля, для ускорения газового потока, проходящего через упомянутую полость, и, при определенных условиях, достигающего скоростей, превышающих скорость звука. Скоростной поток воздуха создает внутри камеры сильнейшее разрежение, засасывая дезинтегрированные частицы и придавая им высокие скорости, что существенно повышает интенсивность дезинтгирования и степень измельчения (дезинтгирования) частиц сырья. Измельченный материал, доходя до последнего ряда биллов, выбрасывается на высокой скорости через разгрузочное отверстие, и направляется по трубопроводу на циклонную батарею. Одновременно с этим, свежий материал непрерывно засасывается в загрузочное отверстие 2, поддерживая постоянный цикл смешивания, помола и накачки.

Выбор угла расхождения первого конуса, образующего вогнутые поверхности обращенных друг к другу поверхностей дисков 4 и 5, выполняют в центральной части тарелок в виде поверхности расходящегося под углом 60° - 66° усеченного конуса, а поверхность второй части углубления образует часть боковой поверхности второго расходящегося под углом 150 - 160° конуса. Выбор указанного диапазона расходящихся углов пересекающихся конусов обусловлен тем, что радиальное сечение полости между обращенными друг к другу поверхностями дисков 4 и 5 поверхностям образует контур продольного сечения сопла Ловаля, оптимальные углы сходящегося и расходящегося конусов которого, лежат в диапазоне соответственно 60 - 66° и 10 - 15° соответственно. Стремлением обеспечить оптимальную конструкцию дезинтегратора и объясняется выбор диапазонов расходящихся углов пересекающихся конусов, образующих вогнутые поверхности обращенных сторон дисков 4 и 5, указанных выше.

Пример конкретного выполнения. При помощи заявляемого способа осуществлялся помол фторангидрита, который из накопительного бункера, шнеком-дозатором направляется дозированно на измельчение гранул в молотковую мельницу (дозирование осуществляется тарировкой и поддержанием требуемой частоты вращения электроприводом шнека-дозатора). После молотковой мельницы фторангидрит поступал в дезинтегратор (фиг. 1) через загрузочное отверстие 2.

Дезинтегратор был выполнен в виде подвижного (ротора) 4 и неподвижного 5 (статора) дисков. Диаметр обоих дисков был одинаков и составлял 513 мм. Диски

размещались в цилиндрической камере помола 1. Обращенные друг к другу поверхности подвижного 4 и неподвижного 5 дисков были выполнены в виде тарелок обращенных друг к другу вогнутыми поверхностями. Углубление в тарелках выполняли в виде поверхностей двух пересекающихся образующими поверхностями усеченных конусов, первую из которых выполняли в центральной части тарелок в виде поверхности расходящегося под углом 60° усеченного конуса 12 (на фиг. 1 показан угол $\phi=30^\circ$, равный половине угла расходящегося конуса). Поверхность второй части углубления, образовывала часть боковой поверхности второго расходящегося под углом 160° конуса 13 (на фиг. 1 показан угол у нижнего основания конуса ($\phi_1=10^\circ$), при этом большое основание первого усеченного конуса образует окружность, лежащую на пересечении боковых поверхностей указанных конусов. Загрузочное отверстие было выполнено на неподвижном диске в области малого основания первого конуса. Ось 9, вращающего подвижный диск привода, механически закрепляют к центру малого основания первого усеченного конуса вращающегося диска 4. Вентиляционный радиальный поток в зазорах между ударными элементами (билами), создавался путем размещения на торце подвижного диска вентиляционных лопастей, образующих при вращении подвижного диска, в области выгрузного отверстия 3 повышенное давление. Дезинтегрированный материал из разгрузочного отверстия, расположенного в торцевой поверхности камеры помола за вентиляционными лопастями, по трубопроводу направляют на циклонную батарею.

На подвижном и неподвижном дисках на обращенных друг к другу поверхностях были концентрически расположены соответственно 6 и 5 ряды ударных элементов (бил) 7 и 6 соответственно. При этом между рядами бил подвижного и неподвижного дисков был образован зазор, равномерно изменяющийся от 26 мм ближе к центру до 14 мм на самых удаленных радиусах. На торце подвижного диска (роторе) были выполнены вентиляционные лопасти 8. При помощи упомянутых лопастей внутри камеры помола создавался поток воздуха, который, проходя полость, образованную обращенными друг к другу поверхностями неподвижного 5 и подвижного 4 дисков, ускорялся до высоких скоростей, захватывая дезинтегрированные частицы сырья интенсивно измельчая и разрушая их до малых размеров.

При использовании заявляемого способа была достигнута производительность 2200 кг/час. Средняя дисперсность измельченного фторангидрита составляла 4 мкм. При дезинтегрировании фторангидрита способом-прототипом, производительность не превышала 1200 кг/час, а средняя дисперсность измельченного фторангидрита не снижалась ниже 10 мкм.

Таким образом, заявляемый способ по сравнению со способом - прототипом позволил повысить в 1,65 раза, а дисперсность частиц сырья уменьшить более чем в 2 раза.

(57) Формула изобретения

Способ дезинтегрирования кускового сырья, включающий в себя подачу кускового сырья в ограниченное пространство камеры помола, внутри которой расположены вертикально два параллельных диска, на обращенных друг к другу плоскостях которых радиально закреплены с зазорами относительно друг друга разрушающие элементы - билы, разрушение кусков сырья путем придания его частицам центробежного ускорения за счет вращения одного из дисков и столкновения их с боковой стенкой рабочей камеры и разрушающими элементами - билами и извлечение дезинтегрированного сырья из бокового проема в рабочей камере и из ее донной части, отличающийся тем, что дополнительно создают градиент давления в зазорах между рядами разрушающих

элементов - биллов подвижного и неподвижного дисков путем создания в упомянутых зазорах скоростного потока воздуха, образующего разрежение на входе загрузочного отверстия, и избыточного давления в выгрузочном патрубке рабочих органов, для этого обращенные друг к другу поверхности подвижного и неподвижного дисков
5 выполняют в виде тарелок, обращенных друг к другу вогнутыми поверхностями, причем углубление в тарелках выполняют в виде поверхностей двух пересекающихся образующими поверхностями усеченных конусов, первую из которых выполняют в центральной части тарелок в виде поверхности расходящегося под углом 60-66° усеченного конуса, а поверхность второй части углубления образует часть боковой
10 поверхности второго расходящегося под углом 150-160° конуса, при этом большее основание первого усеченного конуса образует окружность, лежащую на пересечении боковых поверхностей указанных конусов, причем загрузочное отверстие выполняют на неподвижном диске в области малого основания первого конуса, а ось вращающегося
15 подвижного диска привода механически закрепляют к центру малого основания первого усеченного конуса вращающегося диска, при этом вентиляционный радиальный поток в зазорах между ударными элементами - билами инициируют путем размещения на поверхности периферийной окружности подвижного диска вентиляционных лопастей, образующих при вращении подвижного диска поток воздуха, и дезинтегрированный материал из разгрузочного отверстия, расположенного в торцевой поверхности камеры
20 помола за вентиляционными лопастями, направляют по трубопроводу на циклонную батарею.

25

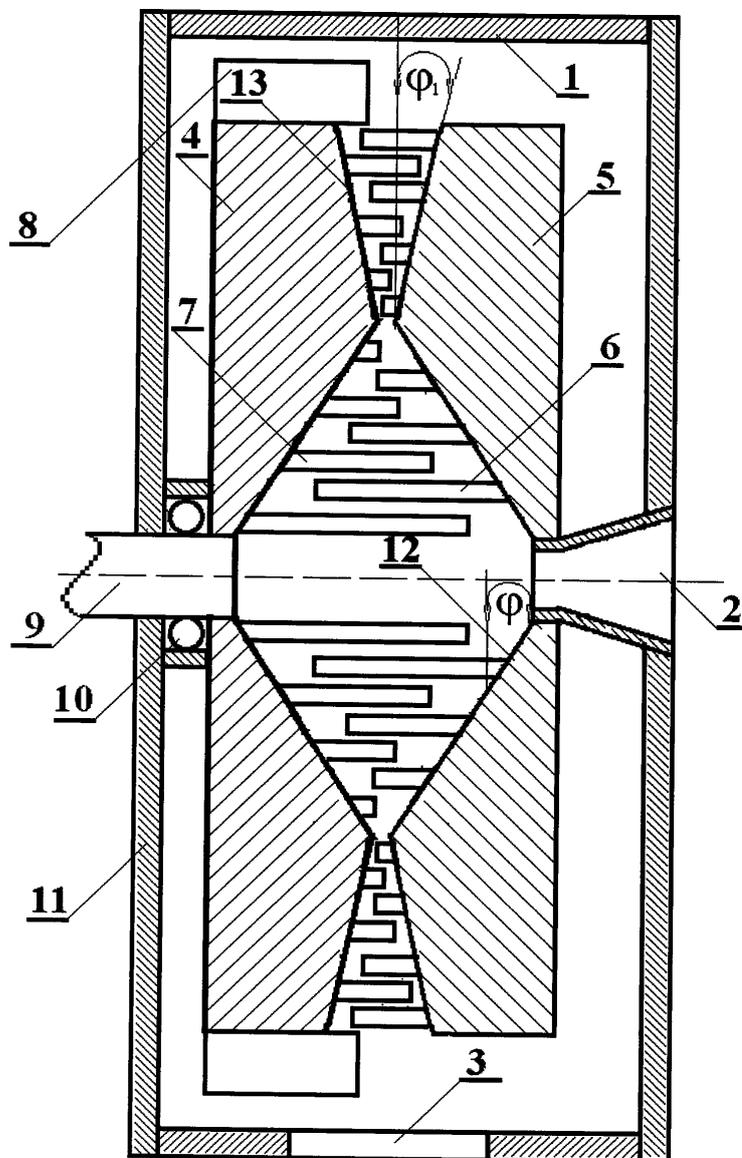
30

35

40

45

СПОСОБ ДЕЗИНТЕГРИРОВАНИЯ КУСКОВОГО СЫРЬЯ



Фиг. 1

Автор: Смирнов Г.В.