



(51) МПК

*B04B 3/00* (2006.01)*B04B 15/12* (2006.01)*B04B 7/16* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014143738/05, 30.10.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
30.10.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.10.2014

(45) Опубликовано: 20.01.2016 Бюл. № 2

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 103051 A1, 01.01.1956. RU 2191635 C2, 27.10.2002. RU 2252823 C1, 27.05.2005. RU 2227163 C1, 20.04.2004. SU 874202 A, 28.10.1981. US 4254904 A, 10.03.1981. DE 1209955 B, 27.01.1966.

Адрес для переписки:

140051, Московская обл., Люберецкий р-н, п.  
Красково, ул. Некрасова, 11, ФГБНУ ВНИИ  
Крахмалопродуктов

(72) Автор(ы):

Жуков Валерий Григорьевич (RU),

Лукин Николай Дмитриевич (RU),

Чесноков Валерий Макарович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
научное учреждение "Всероссийский научно-  
исследовательский институт  
крахмалопродуктов" (RU)

## (54) ФИЛЬТРУЮЩАЯ ЦЕНТРИФУГА

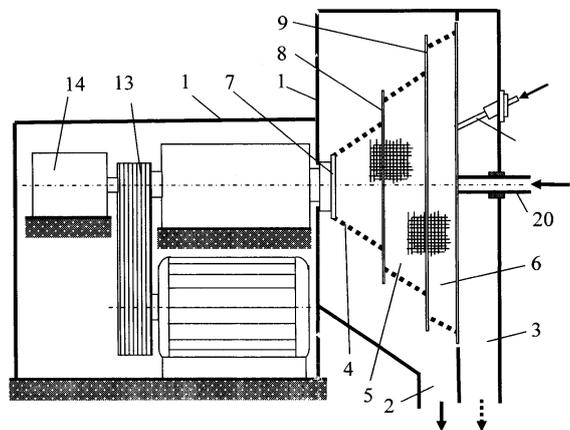
(57) Реферат:

Изобретение относится к области механического разделения суспензий с помощью центробежных машин и может быть использовано в пищевых, химических, микробиологических и других производствах. Фильтрующая центрифуга включает неподвижный корпус с приемниками фильтрата и осадка и размещенным в нем ротором в виде сита с конической фильтрующей поверхностью, состыкованной по меньшей мере с одной кольцевой непроницаемой стенкой, и средство регулирования движения суспензии и/или ее осадка по фильтрующей поверхности, выполненное в виде одного или более дисков, соосных ситам и установленных по ходу движения суспензии или ее осадка за такими стенками, а также привод и питающий патрубком. При этом

фильтрующая центрифуга имеет промывное устройство, выпускная часть которого направлена на подачу промывной жидкости между по меньшей мере одной непроницаемой стенкой и диском, имеющим максимальный радиус больше и наименьший радиус меньше наибольшего радиуса этой кольцевой непроницаемой стенки, установленным с возможностью принудительного необходимого для него осевого смещения во время работы центрифуги от привода, дополненного устройством этого смещения в заданный для него период времени. Технический результат изобретения заключается в обеспечении качественного осадка путем эффективной его промывки и сушки. 7 ил.

RU  
2 573 010  
C1

RU  
2 573 010  
C1



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
**B04B 3/00** (2006.01)  
**B04B 15/12** (2006.01)  
**B04B 7/16** (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014143738/05, 30.10.2014

(24) Effective date for property rights:  
30.10.2014

Priority:

(22) Date of filing: 30.10.2014

(45) Date of publication: 20.01.2016 Bull. № 2

Mail address:

140051, Moskovskaja obl., Ljuberetskij r-n, p.  
Kraskovo, ul. Nekrasova, 11, FGBNU VNII  
Krakhmaloproduktov

(72) Inventor(s):

Zhukov Valerij Grigor'evich (RU),  
Lukin Nikolaj Dmitrievich (RU),  
Chesnokov Valerij Makarovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
nauchnoe uchrezhdenie "Vserossijskij nauchno-  
issledovatel'skij institut krakhmaloproduktov"  
(RU)

(54) **FILTERING CENTRIFUGE**

(57) Abstract:

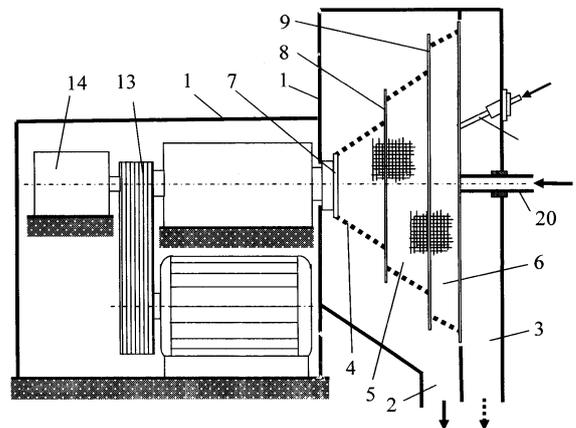
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: filtering centrifuge includes a fixed casing with receivers of filtrate and sediments, and with an installed rotor in the form of a sieve with a cone filtering surface, connected with at least one ring impermeable wall, and a device regulating suspension and/or its sediment movement over the filtering surface, made in the form of one or more disks, coaxial with the sieve and installed along the movement of the suspension or its sediment behind such walls, and a drive and a feed branch pipe. At that the filtering centrifuge has flushing device, its output part is directed to ensure flushing liquid supply between at least one impermeable wall and disk, having the maximum radius larger and the minimum radius lower than the maximum radius of this ring impermeable wall, installed with a possibility of forced axial movement necessary for that during the centrifuge operation using the drive, complemented by a device of such movement at a

specified for it time.

EFFECT: assurance of qualitative sediment by means of its effective flushing and drying.

7 dwg



Фиг. 1

RU 2 573 010 C1

RU 2 573 010 C1

Изобретение относится к области механического разделения суспензий в пищевых, химических и других производствах с помощью центробежных машин.

Известна фильтрующая центрифуга, включающая неподвижный корпус с приемниками фильтрата и осадка и размещенным в нем ротором в виде сита с конической фильтрующей поверхностью, средство регулирования движения суспензии и/или ее осадка по фильтрующей поверхности, выполненное в виде шнека, и промывное устройство, выпускная часть которого направлена на подачу промывной жидкости по кольцу между ребордами шнека, а также привод. (Соколов В.И. Современные промышленные центрифуги. - М.: «Машиностроение», 1967, с. 388, рис. 168).

Недостатками устройства являются повышенный износ фильтрующей поверхности сита от трения непрерывно движущегося осадка у реборд шнека и под ними, а также плохая промывка осадка, поскольку осадок занимает узкий спиральный объем у реборд шнека и промывная жидкость вытекает из сита сквозь свободную от осадка фильтрующую поверхность и в возникающем при этом безнапорном режиме практически не проникает в плотный осадок и потому не протекает сквозь него. Напорный слой промывной жидкости перед осадком необходим для организации сплошного заполнения его пор потоком промывной жидкости. При его отсутствии промывная жидкость течет в осадке струями или каплями по вырабатываемым в его набранном слое постоянным руслам, в результате чего эффективная промывка становится невозможной. Таким образом, промывное устройство не может обеспечить качественной промывки и сушки, т.к. в этом случае происходит безнапорный режим фильтрации.

Известна также фильтрующая центрифуга, включающая неподвижный корпус с приемниками фильтрата и осадка и размещенным в нем ротором в виде сита с конической фильтрующей поверхностью, состыкованной с кольцевыми непроницаемыми стенками, и средства регулирования движения суспензии и/или ее осадка по фильтрующей поверхности, выполненного в виде одного или более дисков, соосных ситу и установленных по ходу движения суспензии или ее осадка за такими стенками, а также привод и питающий патрубок. Диски закреплены неподвижно в сите и друг относительно друга с зазором к его фильтрующей поверхности. (Шкоропад Д.Е., Новиков О.П. Центрифуги и сепараторы для химических производств. - М.: Химия, 1987, с. 235, рис. 15-3). Осадок продвигается в зазоре между дисками и фильтрующей поверхностью сита.

Однако в такой центрифуге не может быть организована эффективная промывка осадка, поскольку тот постоянно движется по фильтрующей поверхности сита в виде разрывного потока и промывная жидкость сливается через свободную от осадка фильтрующую поверхность. При этом скорость осадка меняется в процессе его движения. Вследствие этого отсутствует возможность создания необходимого для промывки напорного слоя промывной жидкости перед осадком, и потому промывное устройство в такой центрифуге неэффективно.

Ближайшим к предлагаемому по совокупности признаков техническим решением, принятым за прототип, является фильтрующая центрифуга, включающая неподвижный корпус с приемниками фильтрата и осадка и размещенным в нем ротором в виде сита с конической фильтрующей поверхностью, состыкованной с кольцевыми непроницаемыми стенками, и средства регулирования движения суспензии и/или ее осадка по фильтрующей поверхности, выполненного в виде одного или более дисков, соосных ситу и установленных по ходу движения суспензии или ее осадка за такими стенками, а также привод и питающий патрубок (Шкоропад Д.Е., Новиков О.П.

Центрифуги и сепараторы для химических производств. - М.: Химия, 1987, с. 235, рис. 15-3).

Предлагаемым изобретением решается задача получения качественного осадка путем его эффективной промывки в период нахождения на коническом сите.

5 Указанный технический результат предлагаемого изобретения достигается тем, что фильтрующая центрифуга включает неподвижный корпус с приемниками фильтрата и осадка и размещенным в нем ротором в виде сита с конической фильтрующей поверхностью, состыкованной, по меньшей мере, с одной кольцевой непроницаемой стенкой, и средства регулирования движения суспензии и/или ее осадка по фильтрующей  
10 поверхности, выполненного в виде одного или более дисков, соосных ситу и установленных по ходу движения суспензии или ее осадка за такими стенками, а также привод и питающий патрубок. При этом фильтрующая центрифуга имеет промывное устройство, выпускная часть которого направлена на подачу промывной жидкости между, по меньшей мере, одной кольцевой непроницаемой стенкой и диском, имеющим  
15 максимальный радиус больше и наименьший радиус меньше наибольшего радиуса этой кольцевой непроницаемой стенки и установленным с возможностью принудительного необходимого для него осевого смещения во время работы центрифуги от привода, дополненного устройством этого смещения в заданный для него период времени.

Выполнение промывного устройства указанным образом позволяет регулировать  
20 время фильтрации, промывки и сушки осадка. В нем реализуется эффективная промывка всей массы осадка в течение заданного времени за счет обеспечения возможности создания кольцевого напорного слоя промывной жидкости на внутренней свободной поверхности осадка. При наличии заявляемых форм кольцевой непроницаемой стенки и дисков, создающих возможность организации напорной фильтрации, становится  
25 целесообразным и эффективным применение промывного устройства.

Сущность изобретения схематично показана на фиг. 1-7.

На фиг. 1. изображен схематический общий вид варианта фильтрующей центрифуги с однократной промывкой; на фиг. 2. - вырез ротора по фиг. 1 с положением устройства регулирования в режиме промывки осадка; на фиг. 3 - вырез ротора с периферийной  
30 конической отбортовкой диска; на фиг. 4 - вырез ротора по фиг. 1 с положением устройства регулирования в режиме сброса осадка после промывки; на фиг. 5 - схематический общий вид варианта фильтрующей центрифуги с двойной промывкой осадка; на фиг. 6 - вырез ротора по фиг. 5 с тремя дисками, разделяющими зоны набора осадка с его первичным разделением и двойной промывки осадка; на фиг. 7 -  
35 иллюстрация работы центрифуги по фиг. 5 с одновременной сушкой первично набранного осадка и вторичной промывкой ранее набранного. На них штриховыми линиями показаны следы границы кольцевого слоя осадка и промывной жидкости, стрелками со сплошной линией - направление движения суспензии, фильтрата и промывной жидкости, стрелками с пунктирной линией -направление движения осадка.

40 Вариант фильтрующей центрифуги включает неподвижный корпус 1 с приемниками 2 и 3 фильтра и осадка соответственно (фиг. 1). В корпусе 1 размещен ротор в виде сита с конической фильтрующей поверхностью, показанной в виде колец 4, 5, 6, состыкованных с кольцевыми непроницаемыми стенками 7, 8, 9 (фиг. 2-4, 6, 7). Угол раскрытия конусов колец 4, 5, 6 может быть различен. Центрифуга имеет средство регулирования движения суспензии и/или ее осадка по фильтрующей поверхности 4, 5, 6, выполненно в виде дисков 10, 11, 12, соосных ситу и установленных по ходу движения суспензии или ее осадка за стенками 5, 6, 7 соответственно. При этом каждый диск 10, 11, 12 имеет максимальный радиус  $r_1$  больше и наименьший радиус  $r_2$  меньше

наибольшего радиуса  $r_3$  расположенной перед ним кольцевой сплошной стенки 7, 8, 9. Диски 10, 11, 12 могут быть составными и иметь в осевой плоскости профиль произвольной формы, в том числе под наклоном к плоскости вращения, могут быть дополнены по своей периферийной окружности радиуса  $r_3$  конической отбортовкой для улучшения удерживания сохраняемого перед ним осадка и снижения контактного давления на фильтрующую поверхность. Элементы ротора приводятся в движение приводом 13, вращающим ротор с угловой скоростью  $\omega$  и дополненным устройством 14 необходимого осевого смещения  $\Delta$  каждого из дисков 10, 11, 12 штоками 15, 16, 17. Величины  $\Delta$  осевого смещения дисков могут регулироваться в процессе работы центрифуги в заданные для них периоды времени. Центрифуга также имеет промывное устройство для однократной (фиг. 1-4) или двукратной (фиг. 5-7) промывки, выпускные части 18, 19 которого направлены на подачу промывной жидкости между дисками 11, 12 и предстоящими им кольцевыми непроницаемыми стенками 8, 9. Подача суспензии производится по питающему патрубку 20 или 21. Наряду со смещаемыми дисками 10, 11, 12 в центрифуге могут иметься диски, жестко скрепленные с ситом (на фигурах условно не показаны).

Фильтрующая центрифуга работает следующим образом.

Размещенный в корпусе 1 ротор приводят во вращение приводом 13. При отсутствии диска 10 средства регулирования движения суспензии по фильтрующей поверхности диск 11 устройством 14 при помощи штока 16 сдвигают влево к фильтрующей конической поверхности 5 сита (фиг. 2 и фиг. 3). Суспензию подают по питающей трубе 20. Попадая в сито, суспензия фильтруется под действием центробежных сил инерции. При этом на фильтрующей поверхности 4 образуется осадок. Дисперсионная среда вытекает в приемник фильтрата 2, а осадок сползает на фильтрующую поверхность 5 к диску 11, образуя кольцевой объем. По промывному устройству подают промывную жидкость, которая вытекает из его выпускной части 18 и попадает между кольцевой непроницаемой стенкой 8 и диском 11 на внутреннюю поверхность кольцевого объема осадка. Образующий жидкостью кольцевой напорный слой на внутренней свободной поверхности осадка служит для его промывки по всему объему, что обеспечивает эффективную промывку осадка. С прекращением подачи промывной жидкости она начинает течь в осадке струями и каплями, поскольку ее напорный слой постепенно исчезает. Происходит сушка осадка. Затем устройством 14 при помощи штока 16 смещают диск 11 вправо на величину зазора  $\Delta$ , и осадок сползает или сбрасывается на фильтрующую поверхность 6, где за счет удара о нее и сползания по ней в условиях действия центробежных сил инерции он дополнительно освобождается от промывной жидкости. Здесь происходит его окончательная сушка (фиг. 4).

При наличии диска 10 и двойной промывки (фиг. 5, 6 и 7) набор и сушку осадка от дисперсионной среды суспензии могут производить одновременно и изолированно от промывок. При этом смещение вправо дисков 10, 11, 12 штоками 15, 16, 17 производится последовательно в разные периоды времени. Величина и время необходимого смещения  $\Delta$  дисков может быть подобрано индивидуально для каждого в зависимости от параметров процесса. Подача жидкости во второй промывке производится через выпускную часть 19 в пространство между диском 12 и предстоящей ему кольцевой стенкой 9. Сдвинутый влево подвижный диск 10 позволяет столько времени набирать и осушать, а также сдвинутые влево диски 11 и 12 - столько времени его промывать и осушать в роторе, сколько требуется и в заданный для него период времени в зависимости от параметров процесса и конструкции.

Непроницаемая кольцевая стенка совместно с принудительно смещаемым в осевом

направлении диском служит для образования напорного кольца промывной жидкости перед осадком, т.е. с целью создания напорной фильтрации, при которой поток фильтрата полностью заполняет поровое пространство. Этим создается возможность обеспечения эффективной промывки осадка. Кроме того, такая конструкция позволяет набирать и эффективно осушать осадок от дисперсионной среды суспензии и промывной жидкости. Таким образом, заявленное устройство обеспечивает получение качественного осадка.

#### Формула изобретения

10 Фильтрующая центрифуга, включающая неподвижный корпус с приемниками фильтрата и осадка и размещенным в нем ротором в виде сита с конической фильтрующей поверхностью, состыкованной по меньшей мере с одной кольцевой непроницаемой стенкой, и средство регулирования движения суспензии и/или ее осадка по фильтрующей поверхности, выполненное в виде одного или более дисков, соосных 15 ситу и установленных по ходу движения суспензии или ее осадка за такими стенками, а также привод и питающий патрубок, отличающаяся тем, что фильтрующая центрифуга имеет промывное устройство, выпускная часть которого направлена на подачу промывной жидкости между по меньшей мере одной кольцевой непроницаемой стенкой и диском, имеющим максимальный радиус больше и наименьший радиус меньше 20 наибольшего радиуса этой кольцевой непроницаемой стенки и установленным с возможностью принудительного необходимого для него осевого смещения во время работы центрифуги от привода, дополненного устройством этого смещения в заданный для него период времени.

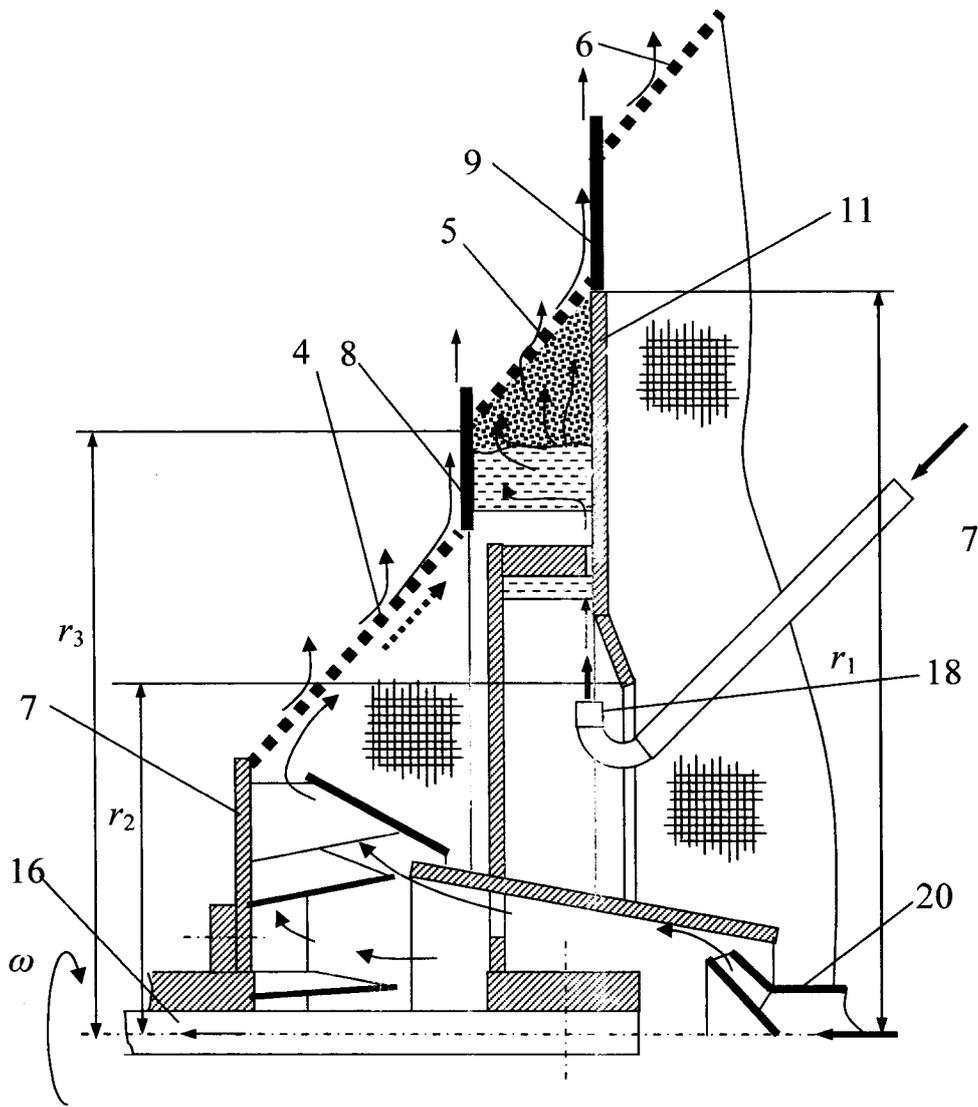
25

30

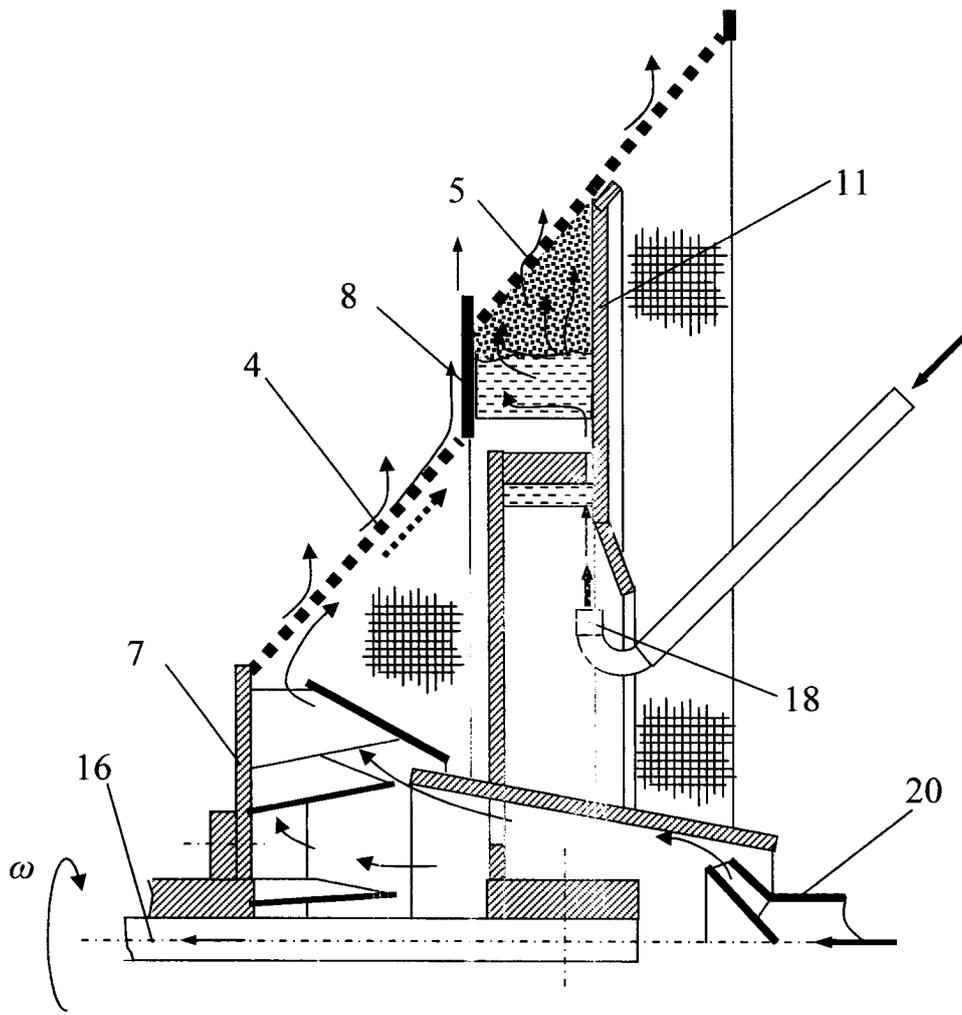
35

40

45

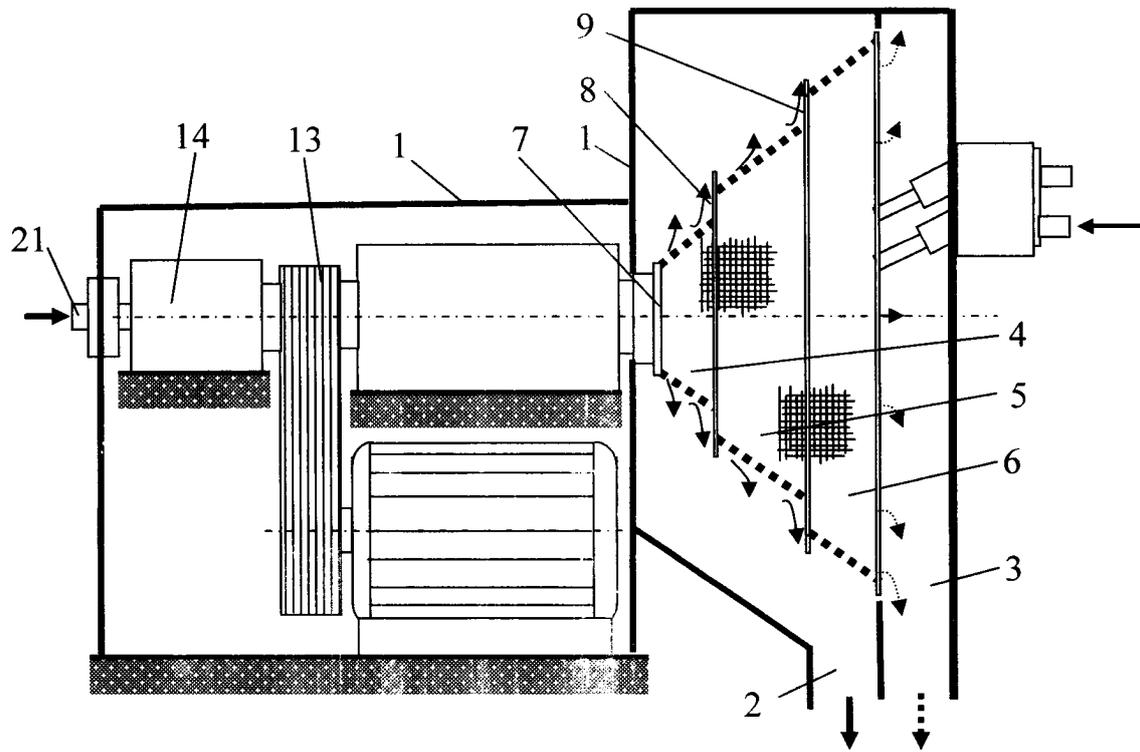


Фиг. 2

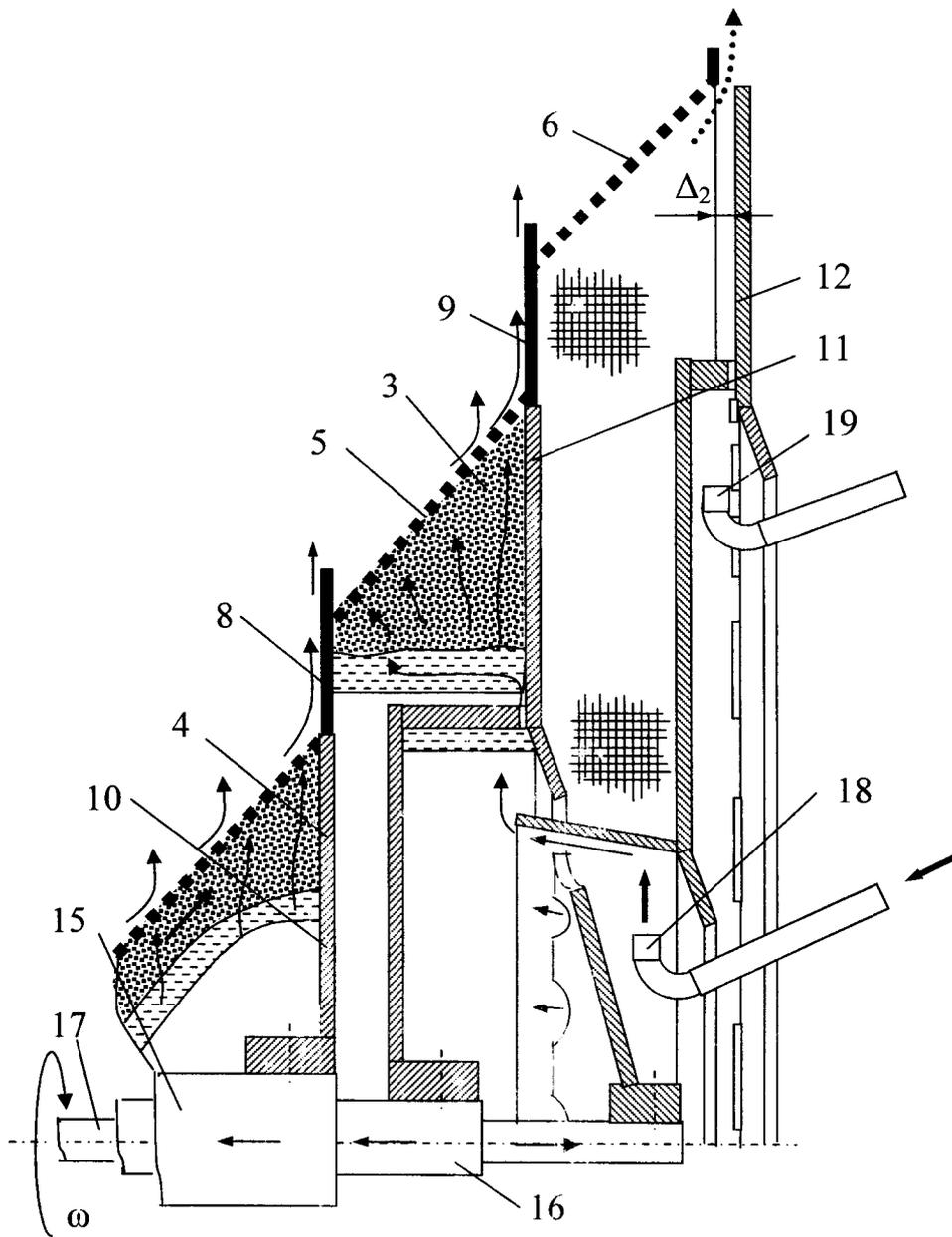


Фиг. 3

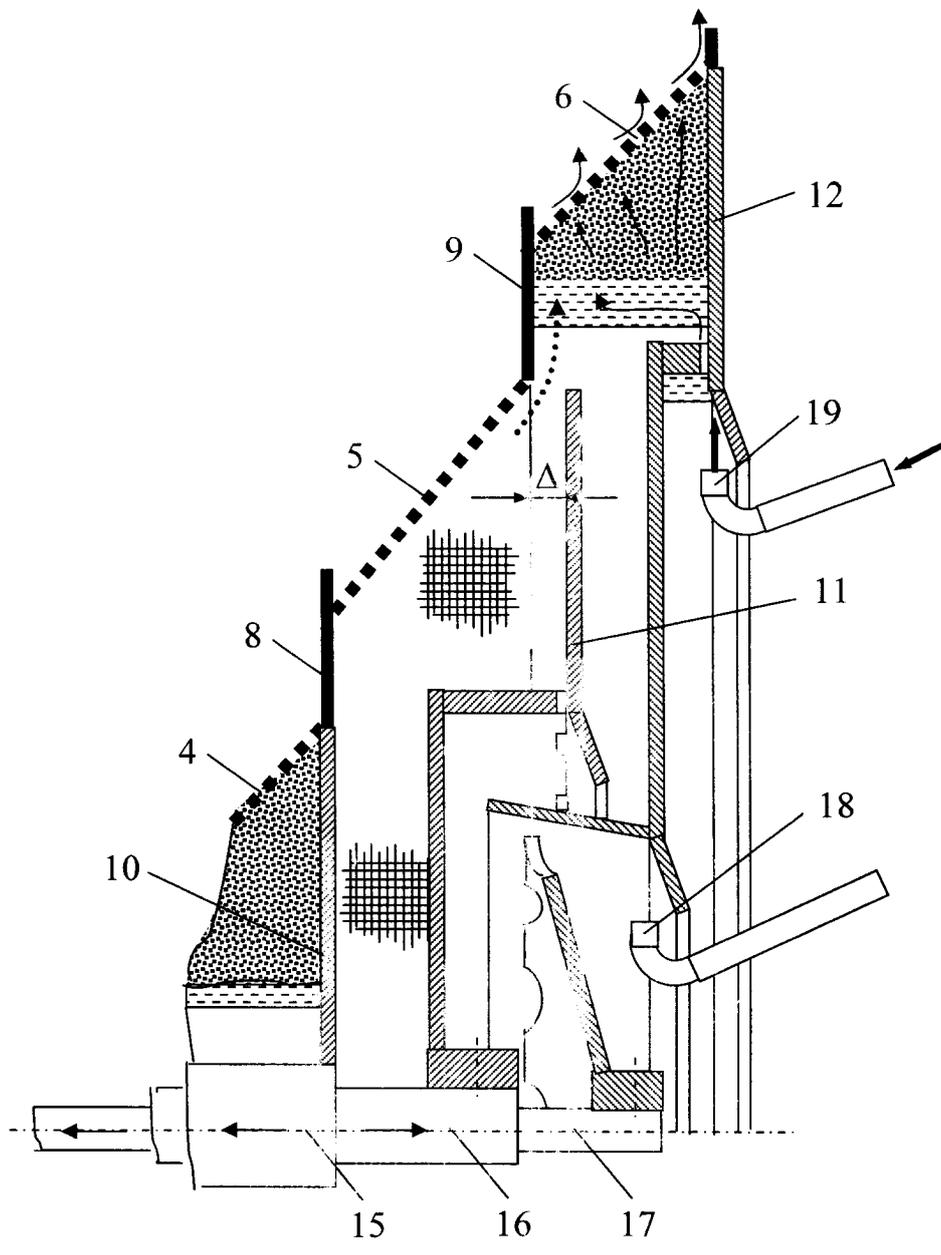




Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7