



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(51) МПК
B04B 5/12 (2006.01)
B01D 17/038 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009103522/05, 04.02.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.02.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **04.02.2009**(43) Дата публикации заявки: **10.08.2010** Бюл. № 22(45) Опубликовано: **20.02.2012** Бюл. № 5(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **RU 2059444 C1, 10.05.1996. RU 2182525**
C1, 20.05.2002. WO 9627445 A1, 12.09.1996.

Адрес для переписки:

**346892, Ростовская обл., г. Батайск, ул.
Станиславского, 7, ООО "Донские зори"**

(73) Патентообладатель(и):

**Общество с ограниченной ответственностью
ООО "Донские зори" (RU)****(54) РОТОР ЦЕНТРОБЕЖНОГО СЕПАРАТОРА**

(57) Реферат:

Представлена группа изобретений, которая относится к оборудованию для разделения неоднородных жидких сред и может быть использована в пищевой, например, для сепарирования молока, очистки вин и растительных масел, химической и других отраслях промышленности. Ротор центробежного сепаратора с камерой разделения установлен на полом вала, в котором выполнены каналы для подачи разделяемой жидкости в нижнюю часть камеры разделения. В верхней части камеры выполнены каналы для отвода разделенных фракций. В первом варианте полый вал ротора снабжен, по меньшей мере, одной кольцевой обжимкой, установленной над каналами или между каналами ввода жидкости в камеру разделения. В другом варианте в полом вала ротора каналы ввода жидкости выполнены в виде отверстий и расположены с исключением подъема разделяемой жидкости по внутренней поверхности полого вала и попадания разделяемой фракции в разделенную. В другом

варианте в полом вала ротора каналы ввода жидкости выполнены в виде прорезей и расположены с исключением подъема разделяемой жидкости по внутренней поверхности полого вала и попадания разделяемой фракции в разделенную. В другом варианте в месте расположения каналов для ввода жидкости в камеру разделения внутренний диаметр вала увеличен от верха к низу. В другом варианте каналы для отвода разделенных фракций сформированы вставкой, установленной в верхней части камеры разделения. На полом вала ротора установлена дополнительная вставка с каналами подачи жидкости. Между дополнительной вставкой и дном камеры разделения расположена подставка, в которой образованы каналы для движения разделяемой фракции, проходящие сквозь дополнительную вставку. Техническим результатом является улучшение качества сепарации, повышение производительности ротора центробежного сепаратора и снижение его удельного веса. 4 н. и 8 з.п. ф-лы, 10 ил.

RU 2 442 660 C2

RU 2 442 660 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

B04B 5/12 (2006.01)**B01D 17/038** (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2009103522/05, 04.02.2009**

(24) Effective date for property rights:

04.02.2009

Priority:

(22) Date of filing: **04.02.2009**(43) Application published: **10.08.2010 Bull. 22**(45) Date of publication: **20.02.2012 Bull. 5**

Mail address:

**346892, Rostovskaja obl., g. Batajsk, ul.
Stanislavskogo, 7, OOO "Donskie zori"**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju
OOO "Donskie zori" (RU)**(54) **ROTOR OF CENTRIFUGAL SEPARATOR**

(57) Abstract:

FIELD: separation devices.

SUBSTANCE: group of inventions relates to the equipment for separating of nonhomogenous fluids media and can be applied to the food industry for example for separating milk, and purification vine and vegetable oil as well as to the chemical and other industries; the rotor of the centrifugal separator with the separation chamber is mounted on the tubular shaft with channels therein to supply the separated fluid to the lower part of the separation chamber; the upper part of the chamber accommodates the channels for eduction of the separated fractions; in the first variant the tubular rotor shaft is provided with at least one circular crimper mounted over or between the channels of the fluid induct to the separation chamber; in another variant in the tubular rotor shaft channels are made in the shape of apertures and located to exclude the ascending of the separated fluid on the internal surface of the shaft and transfer of the fraction being separated to the separated one; in another

other variant the fluid inlet channels located on the tubular rotor shaft are made in the shape of slots and positioned to exclude ascending of the fluid being separated on the external surface of the tubular shaft and transfer of the fluid being separated to the separated one; in another variant in the place of location of the fluid induct channels to the separation chamber the inner diameter of the shaft is enlarged from the top to the bottom; in another variant the separated fractions educting channels are formed by means of patch installed in the upper part of the separation chamber; the additional patch is mounted on the rotor shaft with the fluid inducting channels; in between the additional patch and the chamber pan there is a support with the channels for the flow of the separated fluid passing through the additional patch.

EFFECT: enhanced separation quality, improved centrifugal separator rotor productivity and reduced specific weight.

12 cl, 10 dwg

RU 2 4 4 2 6 6 0 C 2

RU 2 4 4 2 6 6 0 C 2

Изобретение относится к оборудованию для разделения неоднородных жидких сред и предназначено для бытовых молочных сепараторов-сливкоотделителей, серийно выпускаемых ОАО «Пензмаш», г. Пенза, или ОАО «Нептун», г. Ставрополь, или другими организациями, выпускающими модели производительностью до 50 литров в час.

Оно может быть использовано в мясной и молочной промышленности для сепарирования молока и крови, в пищевой промышленности для очистки вин и растительных масел, в химической и других отраслях промышленности.

Известен ротор центробежного сепаратора, содержащий ротор с камерой разделения, установленной на полом валу, в котором выполнены каналы для подачи разделяемой жидкости в нижнюю часть камеры разделения, а в верхней части камеры выполнены каналы для отвода разделенных фракций (см. Лукьянов Н.Я. Теория и расчет молочных сепараторов. М., Пищевая промышленность. 1977, с.3 и 4, рис.1б).

Недостатком известного ротора центробежного сепаратора является его невысокая производительность. Также недостаточно качественно происходит разделение жидкости на фракции из-за попадания разделяемой фракции из полого вала в разделенную фракцию при вибрациях ротора во время сепарации. Его также отличает высокий удельный вес (отношение веса ротора к его производительности).

Известен ротор центробежного сепаратора с камерой разделения, установленной на полом валу, в котором выполнены каналы для подачи разделяемой жидкости. В верхней части камеры разделения выполнены каналы для отвода разделенных фракций, формируемые вставкой, установленной в верхней части камеры разделения, а на его полом валу установлена дополнительная вставка с каналами подачи жидкости (см. RU 2059444 C1, 10.05.1996 г.).

Недостатком известного ротора центробежного сепаратора, принятого за прототип, является его невысокая производительность. Также недостаточно качественно происходит разделение жидкости на фракции из-за попадания разделяемой фракции из полого вала в разделенную фракцию при вибрациях ротора во время сепарации. Данное устройство отличает высокий удельный вес.

Целью изобретения является улучшение качества сепарации, повышение производительности ротора центробежного сепаратора и снижение его удельного веса.

Решение указанной задачи по первому варианту обеспечивается тем, что в роторе центробежного сепаратора, содержащего камеру разделения, установленную на полом валу, в котором выполнены каналы для подачи разделяемой жидкости в нижнюю часть камеры разделения, а для отвода разделенных фракций выполнены соответствующие каналы в верхней части камеры, согласно данному заявлению, полый вал ротора центробежного сепаратора снабжен, по меньшей мере, одной кольцевой обжимкой, установленной над каналами ввода жидкости в камеру разделения или между ними.

Например, в качестве каналов ввода жидкости в камеру разделения могут быть использованы шесть отверстий, расположенных под 120° попарно, с размещением отверстий в паре друг над другом. При этом кольцевая обжимка расположена между отверстиями, размещенными в паре так, что три отверстия размещаются под кольцевой обжимкой, а три - над ней (см. фиг.2).

В роторе центробежного сепаратора по другому варианту с камерой разделения, установленной на полом валу, в котором выполнены каналы для подачи разделяемой жидкости в нижнюю часть камеры разделения, а в верхней части камеры выполнены каналы для отвода разделенных фракций, согласно данному заявлению, в полом валу

ротора каналы ввода жидкости выполнены в виде отверстий и расположены с исключением подъема разделяемой жидкости по внутренней поверхности полого вала и попадания разделяемой фракции в разделенную.

5 Каналы ввода жидкости могут быть выполнены, например, в виде шести отверстий, размещенных с чередованием - одно внизу, а другое сверху, и установлены друг относительно друга со смещением. Например, шесть отверстий разбиты на группы по три отверстия, но при этом группы смещены друг относительно друга так, что между двумя нижними отверстиями находится одно верхнее и наоборот.

10 Отверстия могут быть размещены по винтовой линии, например, по три на линии. Так шесть отверстий могут быть размещены по двум винтовым линиям по три на каждой линии, при этом отверстия расположены одно над другим.

15 В роторе центробежного сепаратора по третьему варианту с камерой разделения, установленной на полом вала, в котором выполнены каналы для подачи разделяемой жидкости в нижнюю часть камеры разделения, а в верхней части камеры выполнены каналы для отвода разделенных фракций, согласно данному заявлению каналы ввода жидкости могут быть выполнены в виде прорезей и расположены с исключением подъема разделяемой жидкости по внутренней поверхности полого вала и попадания 20 разделяемой фракции в разделенную.

Например, каналы ввода жидкости могут быть выполнены в виде, по меньшей мере, двух прорезей, выполненных под углом к оси вращения и наклоненных в сторону вращения ротора.

25 В роторе центробежного сепаратора по другому варианту с камерой разделения, установленной на полом вала, в котором выполнены каналы для подачи разделяемой жидкости в нижнюю часть камеры разделения, а в верхней части камеры выполнены каналы для отвода разделенных фракций, согласно данному заявлению внутренний диаметр полого вала в месте расположения каналов для ввода жидкости в камеру 30 разделения может быть увеличен от верха к низу либо ступенчато, либо плавно, конусообразно, либо бочкообразно. Важно, что это увеличение выполнено в месте расположения каналов ввода жидкости в камеру.

35 Такое решение позволяет также более эффективно выводить разделяемую жидкость из полого вала в камеру разделения, поднимая производительность ротора, и не дает ей подниматься вверх к разделенной фракции, улучшая качество сепарации.

40 Ротор центробежного сепаратора по другому варианту с камерой разделения, установленной на полом вала, в котором выполнены каналы для подачи разделяемой жидкости, а каналы для отвода разделенных фракций сформированы вставкой, установленной в верхней части камеры разделения, и на его полом вала установлена 45 дополнительная вставка с каналами подачи жидкости, согласно данному заявлению может быть снабжен подвставкой, установленной на полом вала, которая размещена под дополнительной вставкой и над дном камеры разделения, при этом в подвставке образованы каналы для движения разделяемой фракции, проходящие сквозь дополнительную вставку.

50 Дополнительная вставка, установленная на полом вала, может быть конусно увеличена к краю камеры разделения, а зазор между конусной частью дополнительной вставки, размещенной на полом вала, и дном камеры разделения выполнен конусным с вершиной вниз, то есть от большего к меньшему.

Над конусной частью дополнительной вставки, размещенной на полом вала, может быть установлен экран, разворачивающий поток разделяемой жидкости к полому валу, при этом между экраном и дополнительной вставкой, размещенной на полом

валу, выполнен зазор.

Перечисленные выше технические решения позволяют существенно снизить массу деталей ротора и достичь хороших удельных весовых показателей.

В дальнейшем изобретение поясняется конкретным исполнением со ссылкой на прилагаемые чертежи:

- на фиг.1 представлен поперечный разрез ротора с расположением кольцевой обжимки над каналами;

- на фиг.2 показано расположение на полом вала кольцевой обжимки между каналами, выполненными в виде шести отверстий;

- на фиг.3 представлена развертка полого вала с каналами из шести отверстий, расположенных по три со смещением между собой;

- на фиг.4 изображена развертка полого вала с каналами из шести отверстий, расположенных по двум винтовым линиям;

- на фиг.5 представлена развертка полого вала с каналами из трех пазов и трех отверстий, расположенных по винтовой линии;

- на фиг.6 изображена развертка полого вала с каналами из трех пазов, наклоненных к оси вращения ротора;

- на фиг.7 показано ступенчатое увеличение внутреннего диаметра полого вала в месте каналов ввода жидкости в камеру разделения;

- на фиг.8 изображено конусное увеличение внутреннего диаметра полого вала в месте каналов ввода жидкости в камеру разделения;

- на фиг.9 представлена бочкообразное увеличение внутреннего диаметра полого вала в месте каналов ввода жидкости в камеру разделения;

- на фиг.10 показан разрез ротора с подставкой и экраном.

Ротор центробежного сепаратора содержит камеру разделения 1, установленную на полом вала 2, в котором выполнен канал 3 для подачи разделяемой жидкости в нижнюю часть камеры разделения 1, а для отвода разделенных фракций выполнены соответствующие каналы 4 и 5 в верхней части камеры (см. фиг.1 и 10).

Цилиндрический канал 3 полого вала 2 в нижней части подразделяется на несколько отверстий 6 и 7, расположенных друг над другом, а в верхней части камеры разделения 1 установлена вставка 8, направляющая разделенные фракции к каналам 4 и 5 для их вывода из ротора.

В полом вала 2 ротора над отверстиями 6 и 7 выполнена кольцевая обжимка 9 (см. фиг.1 и фиг.10). Такая кольцевая обжимка 9 может быть выполнена между отверстиями 6 и 7 ввода жидкости в камеру разделения 1 (см. фиг.2).

Каналы ввода жидкости могут быть выполнены в виде отверстий 6 и 7, размещенных с чередованием - одно внизу, а другое сверху, и установлены друг относительно друга со смещением. Например, шесть отверстий разбиты на группы по три отверстия, но при этом группы смещены друг относительно друга так, что между двумя нижними отверстиями находится одно верхнее и наоборот (см. фиг.3).

Шесть отверстий 6 и 7 могут быть размещены по двум винтовым линиям по три на каждой линии, одно над другим (см. фиг.4).

Каналы ввода жидкости могут быть выполнены в виде трех отверстий 10 и расположенных между ними трех фрезерованных прорезей 11, ориентированных параллельно образующей полого вала 2. Отверстия 10 между прорезями 11 расположены по винтовой линии (см. фиг.5).

Каналы ввода жидкости могут быть выполнены в виде трех прорезей 12, выполненных под углом к оси вращения, то есть под углом к образующей полого

вала 2, причем прорези 12 наклонены в сторону вращения ротора (см. фиг.6).

В месте расположения отверстий 6 и 7 для ввода жидкости в камеру разделения 1 внутренний диаметр полого вала 2 увеличен по сравнению с диаметром канала 3, от
5
верха к низу либо ступенчато (см. фиг.7), либо плавно, конусообразно (см. фиг.8),
либо бочкообразно (см. фиг.9).

В роторе центробежного сепаратора (см. фиг.10) на его полом вала 2 установлена
дополнительная вставка 13 с каналами подачи жидкости, а под ней, также на полом
10
вала 2, смонтирована подставка 14 над дном камеры разделения 1, при этом в ней
образованы каналы для движения разделяемой фракции, проходящие сквозь
дополнительную вставку 13.

Над конусной частью дополнительной вставки 13 установлен экран 15,
разворачивающий поток разделяемой жидкости к полому вала 2, при этом между
15
дополнительной вставкой 13 и экраном 15 выполнен зазор.

Ротор центробежного сепаратора работает следующим образом.

В камеру разделения 1 (см. фиг.1 и 10) вращающегося ротора, через полый вал 2 по
каналу 3 подается, например, молоко (направление подачи указано стрелками),
которое разделяется на сливки (стрелки обозначены светлыми) и обрат (стрелки
20
обозначены темными). Сливки направляются к первому каналу вывода разделенной
фракции 4, который выполнен в виде отверстия в верхней части корпуса камеры
разделения. А обрат - ко второму каналу вывода разделенной фракции 5,
выполненному в виде паза. В нижней части полого вала 2 молоко проходит сквозь
25
отверстия 6 и 7 и разделяется на сливки, которые перемещаются вдоль внутренней
поверхности вставки 8 к каналу 4 и обрат, который движется по внешней поверхности
вставки 8 к каналу 5.

В процессе работы молоко проходит по каналу 3, ударяется в дно полого вала 2,
растекается и под действием центробежных сил сквозь каналы 6, 7 попадает в камеру
30
разделения 1. Из-за вибраций ротора часть молока протекает мимо каналов 7 (см.
фиг.1 и 2) до кольцевой обжимки 9, которая возвращает его к дну полого вала 2. Тем
самым исключается попадание молока в сливки.

Молоко может пройти между каналами 7, но, поднявшись выше, попадает в
каналы 6 (см. фиг.3 и 4), и также исключается попадание молока в сливки. Такой же
35
эффект наблюдается и в случае расположения трех отверстий 10 между пазами 11.

В варианте, когда каналы выполнены в виде пазов 12, наклоненных в сторону
вращения ротора (см. фиг.6), молоко, поднимаясь по стенкам полого вала вверх,
обязательно встречает на своем пути пазы 12 и входит в камеру разделения 1, тем
40
самым полностью исключается попадание молока в сливки.

Так как диаметр полого вала 2 в месте расположения каналов 6, 7 увеличен от
верха к низу (см. фиг.7, 8, 9), то вибрационные силы подъема молока вверх
компенсируются центробежными силами и молоко также не поднимается вверх и
исключается его попадание в сливки.

45
Когда молоко попадает во внутреннюю полость дополнительной вставки 13 (см.
фиг.10), то обрат и шлам начинают прижиматься к его внутренней поверхности, а
сливки отдавливаются в зазор между подставкой 14 и дном камеры разделения 1 и
выводятся по трубкам к каналу 4. Если установлен экран 15, то жидкость
50
разворачивается, шлам оседает на внутренней поверхности камеры разделения, а
обрат с остатками жировых шариков направляется к полому вала 2 в зазор между
вставкой 13 и экраном 15, где происходит его окончательное разделение на обрат и
сливки.

Ротор центробежного сепаратора позволяет отбирать разделенную фракцию с большей площади камеры разделения, а значит - увеличить его производительность.

В варианте, показанном на фиг.10, зона разделения жидкости и каналы отвода разделенной фракции максимально приближены, что позволяет быстрее разделять жидкость на фракции. Изобретение позволяет производить сепарацию без стандартно применяемого пакета металлических тарелок, а выполнить их из пластмассы, существенно снижая массу деталей ротора, тем самым, добиваясь хороших удельных весовых показателей.

Набор технических решений, перечисленных выше, позволяет эффективно выводить из полого вала разделяемую жидкость и исключает ее подъем по внутренней поверхности полого вала и попадание разделяемой фракции в разделенную.

Этими решениями достигается увеличение производительности ротора центробежного сепаратора, так как через полый вал можно пропускать больший объем жидкости. При этом исключается попадание, например, молока в сливки при сильных вибрациях ротора на высоких оборотах, а значит - также повышается качество сепарирования.

Кроме того, это позволяет увеличить число оборотов ротора и, как известно, поднять его производительность и качество сепарации. Это одновременно снизит удельный вес ротора (см. Лукьянов Н.Я. Теория и расчет молочных сепараторов. М., Пищевая промышленность. 1977).

Формула изобретения

1. Ротор центробежного сепаратора с камерой разделения, установленной на полом вала, в котором выполнены каналы для подачи разделяемой жидкости в нижнюю часть камеры разделения, а в верхней части камеры выполнены каналы для отвода разделенных фракций, отличающийся тем, что полый вал снабжен, по меньшей мере, одной кольцевой обжимкой, установленной над каналами или между каналами ввода жидкости в камеру разделения.

2. Ротор центробежного сепаратора с камерой разделения, установленной на полом вала, в котором выполнены каналы для подачи разделяемой жидкости в нижнюю часть камеры разделения, а в верхней части камеры выполнены каналы для отвода разделенных фракций, отличающийся тем, что в полом вала ротора каналы ввода жидкости выполнены в виде отверстий и расположены с исключением подъема разделяемой жидкости по внутренней поверхности полого вала и попадания разделяемой фракции в разделенную.

3. Ротор центробежного сепаратора по п.2, отличающийся тем, что каналы ввода жидкости размещены с чередованием - одно внизу, а другое сверху, и установлены относительно друг друга со смещением.

4. Ротор центробежного сепаратора по п.2, отличающийся тем, что каналы ввода жидкости выполнены в виде отверстий, размещенных по три по винтовой линии.

5. Ротор центробежного сепаратора с камерой разделения, установленной на полом вала, в котором выполнены каналы для подачи разделяемой жидкости в нижнюю часть камеры разделения, а в верхней части камеры выполнены каналы для отвода разделенных фракций, отличающийся тем, что в полом вала ротора каналы ввода жидкости выполнены в виде прорезей и расположены с исключением подъема разделяемой жидкости по внутренней поверхности полого вала и попадания разделяемой фракции в разделенную.

6. Ротор центробежного сепаратора по п.5, отличающийся тем, что каналы ввода

жидкости выполнены в виде, по меньшей мере, двух прорезей, выполненных под углом к оси вращения.

7. Ротор центробежного сепаратора по п.6, отличающийся тем, что прорези наклонены в сторону вращения ротора.

5 8. Ротор центробежного сепаратора с камерой разделения, установленной на полом вала, в котором выполнены каналы для подачи разделяемой жидкости в нижнюю часть камеры разделения, а в верхней части камеры выполнены каналы для отвода разделенных фракций, отличающийся тем, что внутренний диаметр полого вала
10 увеличен от верха к низу в месте расположения каналов для ввода жидкости в камеру разделения.

9. Ротор центробежного сепаратора с камерой разделения, установленной на полом вала, в котором выполнены каналы для подачи разделяемой жидкости, в верхней
15 части камеры разделения выполнены каналы для отвода разделенных фракций, формируемые вставкой, установленной в верхней части камеры разделения, и на его полом вала установлена дополнительная вставка с каналами подачи жидкости, отличающийся тем, что под дополнительной вставкой и над дном камеры разделения
20 расположена подставка, в которой образованы каналы для движения разделяемой фракции, проходящие сквозь дополнительную вставку.

10. Ротор центробежного сепаратора по п.9, отличающийся тем, что дополнительная вставка, установленная на полом вала, конусно увеличена к краю камеры разделения.

11. Ротор центробежного сепаратора по п.10, отличающийся тем, что зазор между
25 конусной частью дополнительной вставки, размещенной на полом вала, и дном камеры разделения выполнен конусным с вершиной вниз, то есть от большего к меньшему.

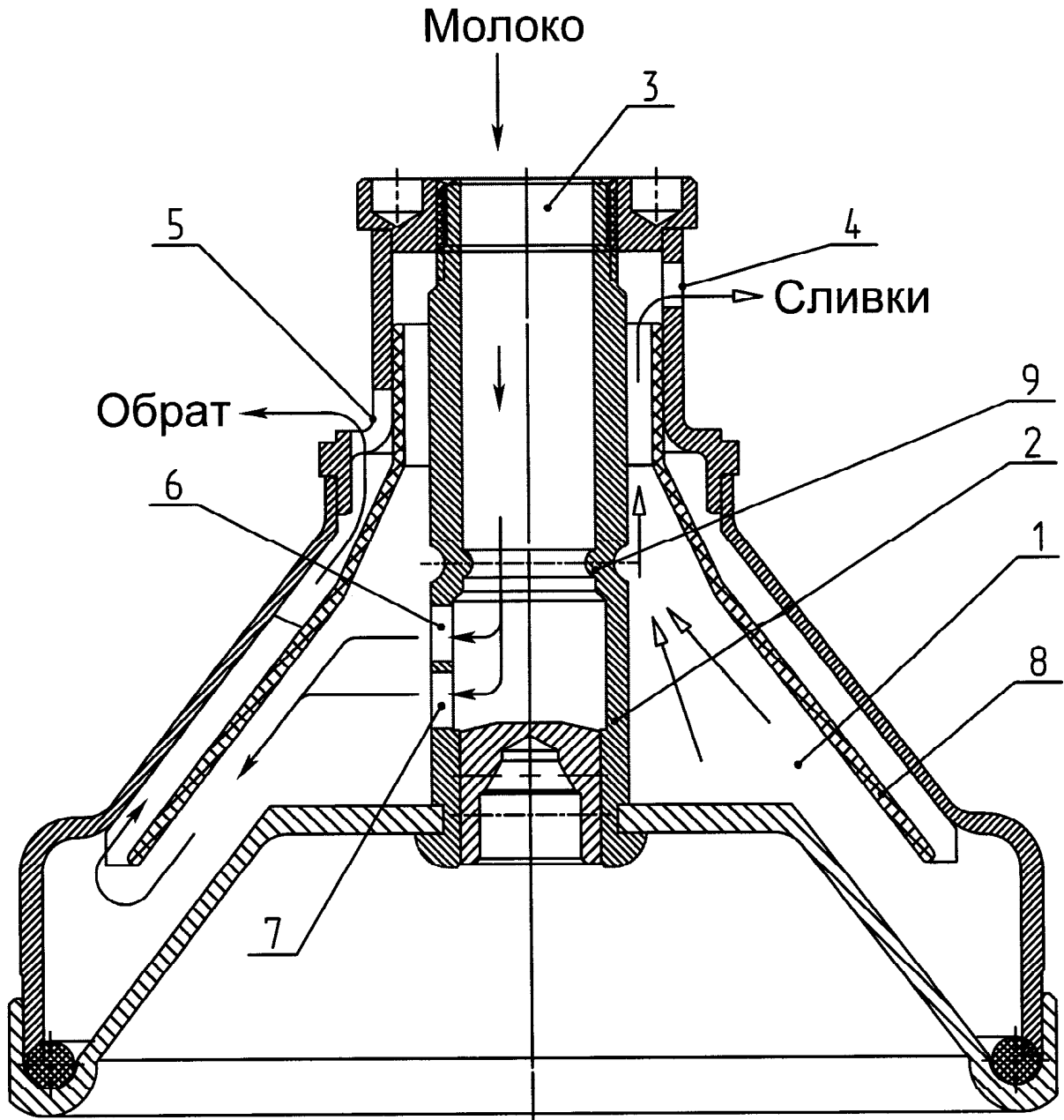
12. Ротор центробежного сепаратора по п.10 или 11, отличающийся тем, что над
30 конусной частью дополнительной вставки, размещенной на полом вала, установлен экран, разворачивающий поток разделяемой жидкости к полому валу, при этом между экраном и дополнительной вставкой, размещенной на полом вала, выполнен зазор.

35

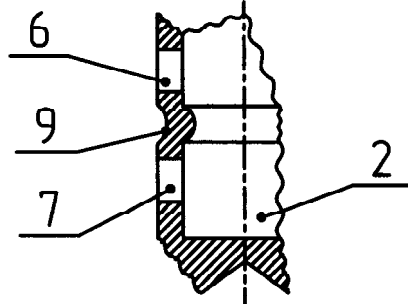
40

45

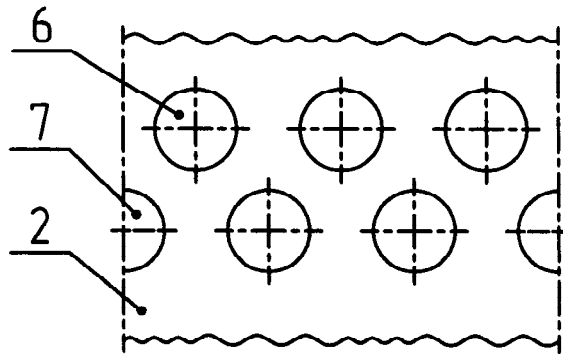
50



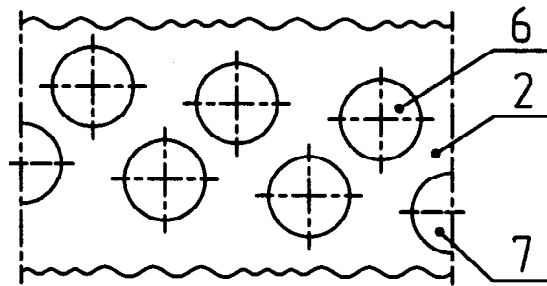
ФИГ. 1



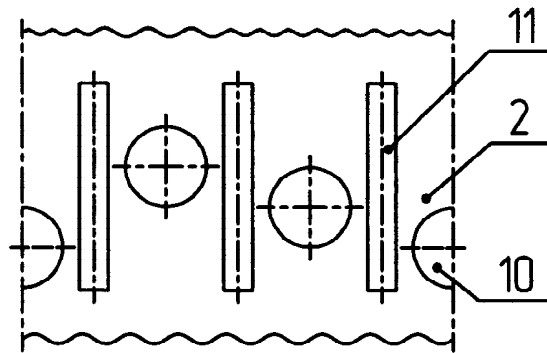
ФИГ. 2



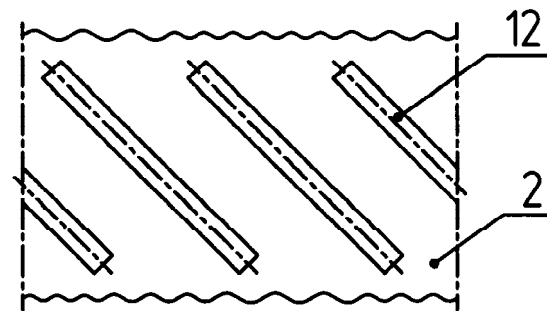
ФИГ. 3



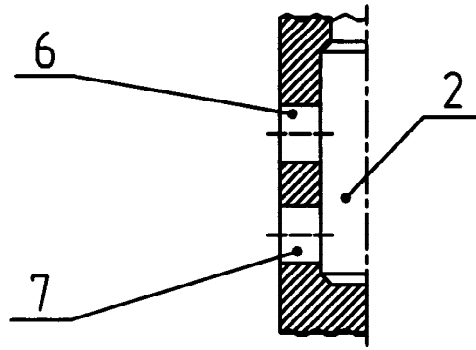
ФИГ. 4



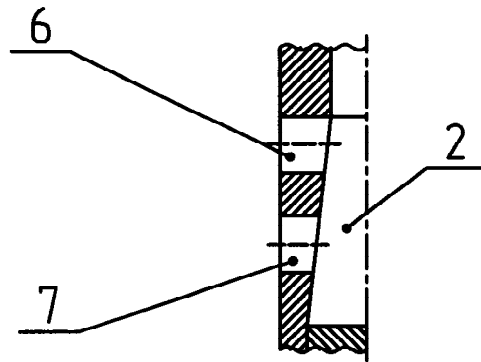
ФИГ.5



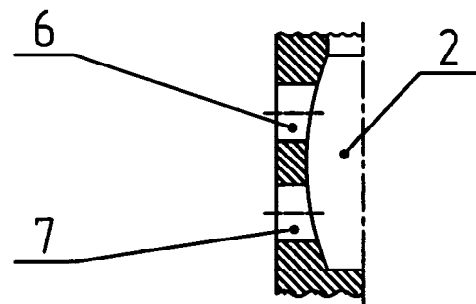
ФИГ.6



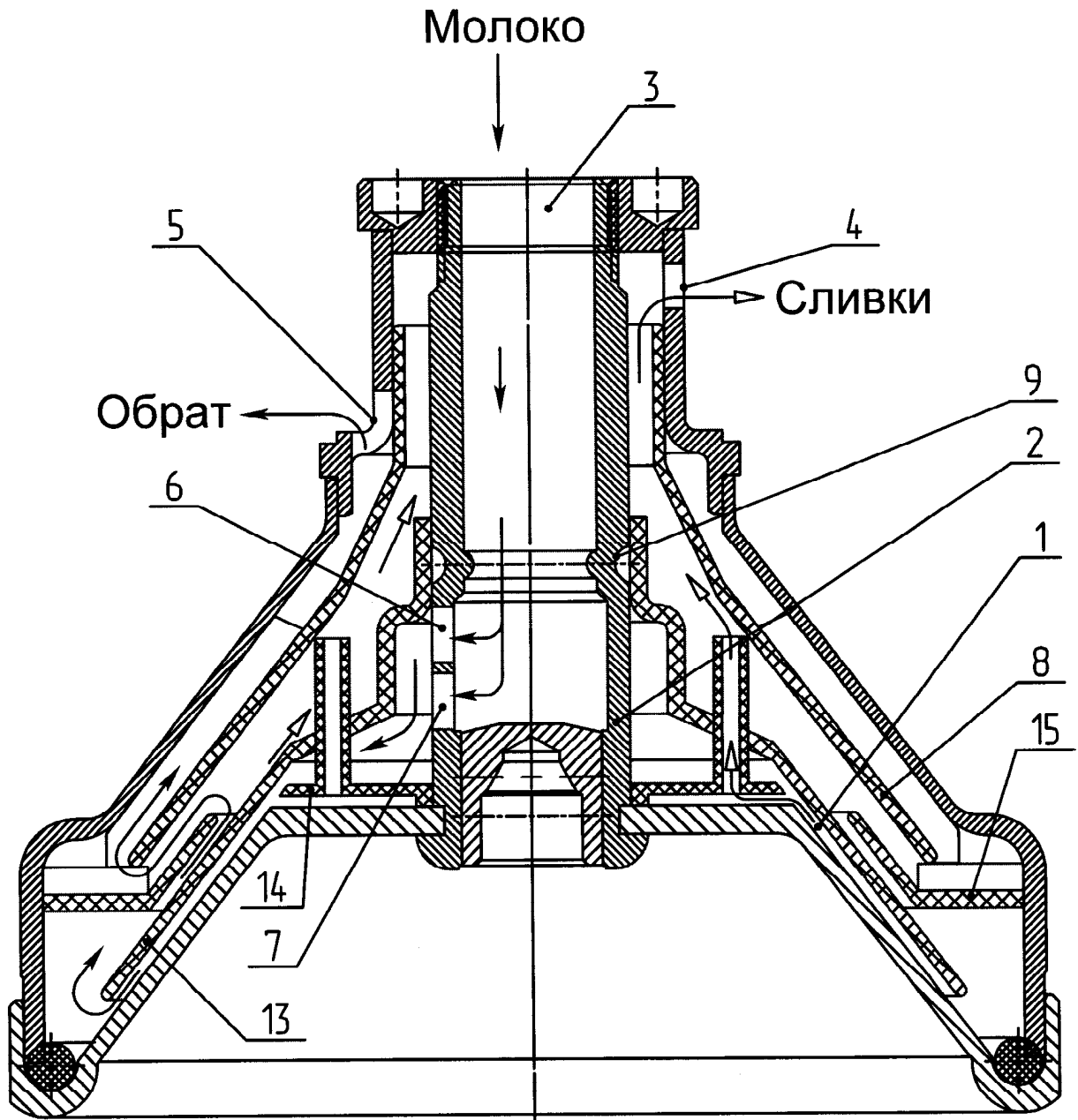
ФИГ.7



ФИГ.8



ФИГ.9



Фиг.10