



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B01F 7/00 (2019.02); B01F 3/04 (2019.02)

(21)(22) Заявка: **2017115415, 05.11.2015**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.11.2015

Дата регистрации:
17.09.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
03.12.2014 DE 10 2014 117 734.7

(43) Дата публикации заявки: **09.01.2019** Бюл. № 1

(45) Опубликовано: **17.09.2019** Бюл. № 26

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **03.07.2017**

(86) Заявка РСТ:
IV 2015/058561 (05.11.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2016/087968 (09.06.2016)

Адрес для переписки:
**129090, Москва, ул. Большая Спасская, д. 25,
строение 3, ООО "Юридическая фирма
Городисский и Партнеры"**

(72) Автор(ы):

**МЕТЦЛЕР Марио (АТ),
БАЛЬДАУФ Гюнтер (АТ)**

(73) Патентообладатель(и):

**ЗОНДЕРХОФФ ИНДЖИНИРИНГ ГМБХ
(АТ)**

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP 2746382 A1, 25.06.2014. GB 965855
A, 06.08.1964. RU 2363729 C1, 10.08.2009. RU
2099413 C1, 20.12.1997. SU 1331888 A1,
23.08.1987. US 3723020 A, 27.03.1973. US 3669422
A, 13.06.1972.

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ЗАГРУЗКИ ЖИДКОСТИ ГАЗОМ

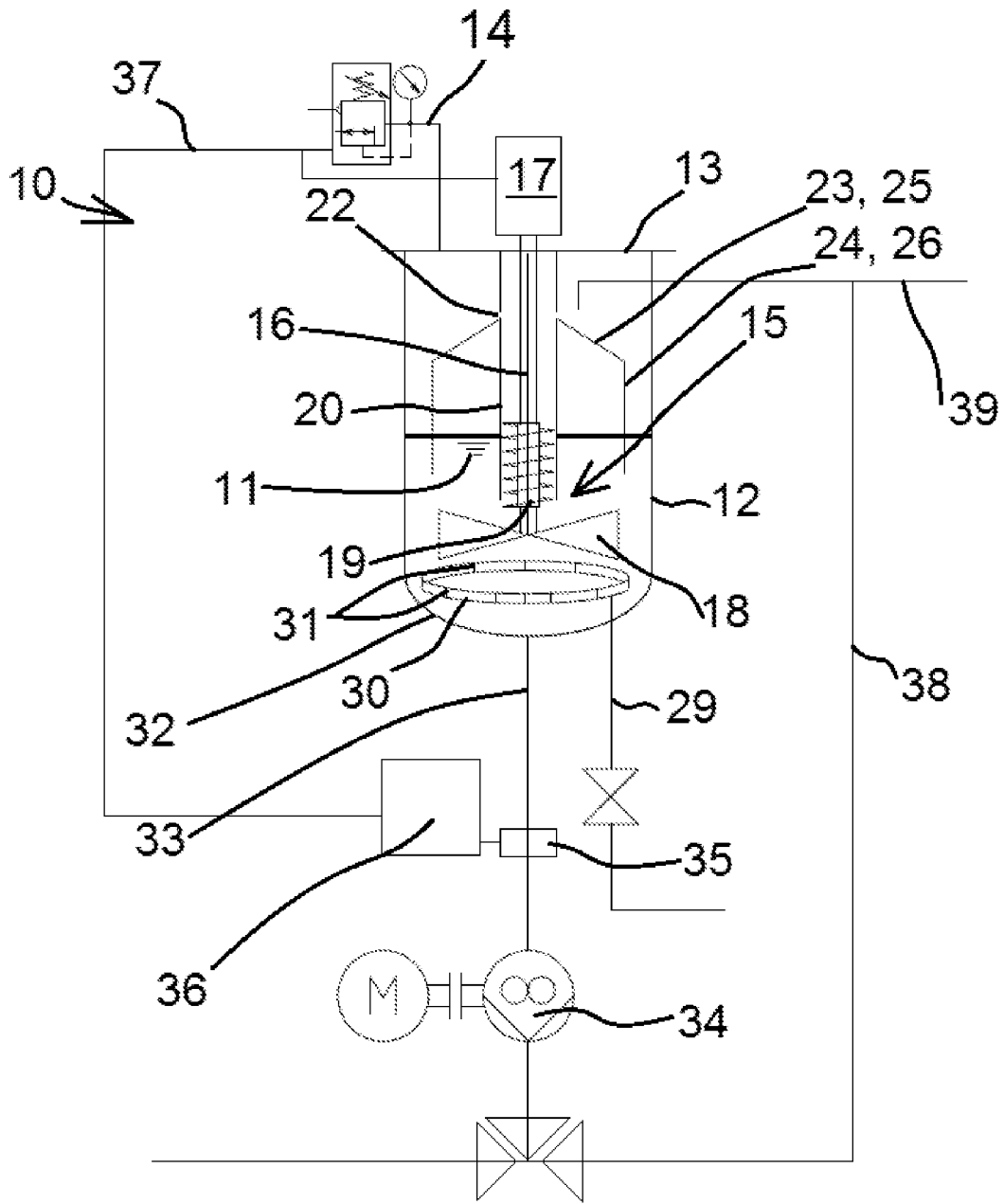
(57) Реферат:

Изобретение относится к устройству загрузки, в частности, имеющей высокую вязкость жидкости газом, в частности воздухом. Устройство загрузки жидкости газом содержит напорный резервуар (12), принимающий жидкость (11) и газ, расположенный в напорном резервуаре (12) смесительный механизм (15) с приводным валом (16), пронизывающим напорный резервуар (12) по меньшей мере частично вертикально, приводной вал (16) расположен в транспортирующей трубе (20) и приводит в действие несущий орган (19), транспортирующий

жидкость (11) через транспортирующую трубу (20) на уровень выше уровня (28) жидкости по меньшей мере к одному выходу (22), расположенному выше уровня жидкости, причем под выходом (22) из транспортирующей трубы (20) предусмотрена поверхность (25) стока для выходящего из выхода (22) потока жидкости (11). Таким образом, при приведении в действие смесительного механизма (15) жидкость (11) не только хорошо смешивается с заключенным в ней воздухом, но также одновременно транспортируется с помощью транспортирующей

трубы (20) на сточную поверхность (25), по которой она может стекать тонким слоем и за счет этого имеет особенно большую поверхность обмена с газом. Изобретение обеспечивает

надежную и быструю загрузку жидкости газом до состояния насыщения, без образования при этом в жидкости пузырей нерастворенного газа. 2 н. и 19 з.п. ф-лы, 2 ил.



ФИГ. 2

RU 2700512 C2

RU 2700512 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
B01F 7/00 (2019.02); *B01F 3/04* (2019.02)

(21)(22) Application: **2017115415, 05.11.2015**

(24) Effective date for property rights:
05.11.2015

Registration date:
17.09.2019

Priority:

(30) Convention priority:
03.12.2014 DE 10 2014 117 734.7

(43) Application published: **09.01.2019 Bull. № 1**

(45) Date of publication: **17.09.2019 Bull. № 26**

(85) Commencement of national phase: **03.07.2017**

(86) PCT application:
IB 2015/058561 (05.11.2015)

(87) PCT publication:
WO 2016/087968 (09.06.2016)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. Bolshaya Spasskaya, d. 25,
stroenie 3, OOO "Yuridicheskaya firma
Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):
**BALDAUF, Gunter (AT),
METZLER, Mario (AT)**

(73) Proprietor(s):
SONDERHOFF ENGINEERING GMBH (AT)

(54) DEVICE AND METHOD OF LIQUID LOADING WITH GAS

(57) Abstract:

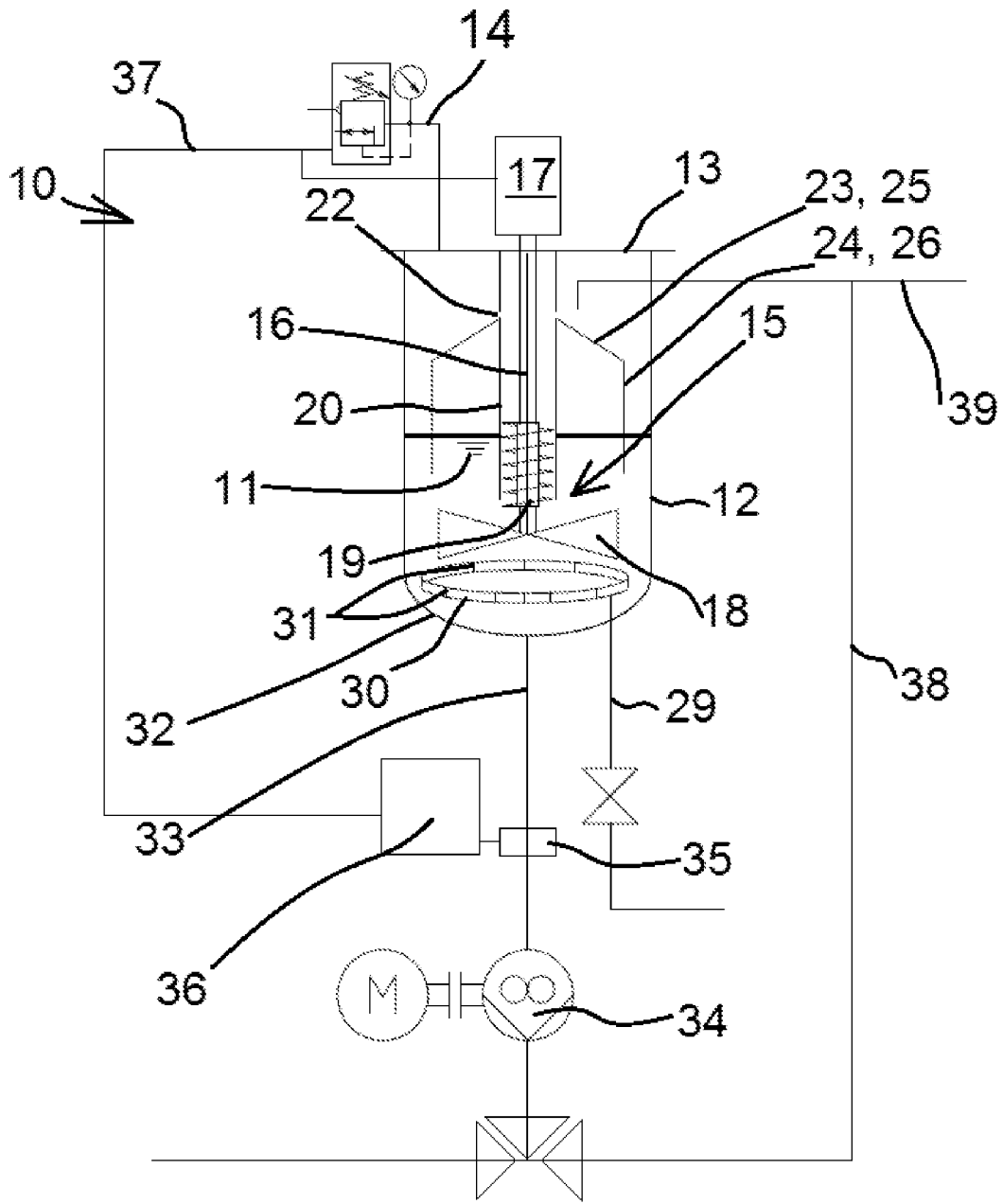
FIELD: physics.

SUBSTANCE: invention relates to a device for loading, in particular, having high viscosity of liquid with gas, in particular air. Liquid gas feed device comprises pressure tank (12) receiving liquid (11) and gas located in pressure tank (12) mixing mechanism (15) with drive shaft (16) penetrating pressure tank (12) at least partially vertically, drive shaft (16) is located in transporting pipe (20) and actuates support element (19), transporting liquid (11) through transporting pipe (20) to level above liquid level (28) to at least one output (22), located above liquid level, wherein under

outlet (22) of transporting pipe (20) drain surface (25) is provided for outlet of liquid flow (11) from outlet (22). Thus, when mixing mechanism (15) is actuated, liquid (11) not only mixes well with the air contained therein, but is also simultaneously transported by transporting pipe (20) to drain surface (25), through which it can flow thin layer and due to this has especially large exchange surface with gas.

EFFECT: invention provides reliable and fast liquid loading of gas to saturation state without formation of undissolved gas bubbles in liquid.

21 cl, 2 dwg



ФИГ. 2

Изобретение относится к устройству загрузки, в частности, имеющей высокую вязкость жидкости газом, в частности воздухом, при этом устройство снабжено напорным резервуаром для приема жидкости и газа, при этом в напорном резервуаре расположен смесительный механизм с пронизывающим напорный резервуар по меньшей мере частично вертикально приводным валом. Кроме того, изобретение относится к способу загрузки в частности имеющей высокую вязкость жидкости газом, с применением устройства согласно изобретению.

При переработке имеющих высокую вязкость жидкостей, таких как полиуретановое или силиконовое сырье, для изготовления уплотнений или т.п., предварительная обработка этих вязких материалов имеет большое значение для качества изготавливаемых из них изделий. Перерабатываемое сырье часто является одним или двумя компонентами многокомпонентной системы, которые интенсивно смешиваются друг с другом в смесителе, а затем вступают в химическую реакцию друг с другом с образованием газа, в большинстве случаев углекислого газа, и после вытеснения из смесителя и нанесения на подложку вспениваются. За счет этого можно изготавливать, например, сформированные непосредственно на конструктивном элементе вспененные уплотнения (Formed in Place-Foamed Gaskets, FiPFG).

В частности, при переработке силиконовых материалов для изготовления таких вспененных уплотнений или каширований, особое значение для хорошего качества пены имеет содержание воздуха в имеющем относительно высокую вязкость исходном материале. Перерабатываемые материалы, в частности силиконовые материалы, должны перед дальнейшей переработкой, например их смешиванием со вторым компонентом в смесителе, загружаться с возможно более точно контролируемым количеством воздуха, т.е. растворенным в жидкости при повышенном давлении жидкости воздухом, который образует для возникающих позже в химической реакции пузырьков газа зародыши в материале, на которых затем может осаждаться возникающий в химической реакции газ и образовывать за счет этого особенно хорошую пену.

Согласно данному изобретению, предлагаются устройство и способ, с помощью которых имеющий высокую вязкость силиконовый или же полиуретановый материал можно целенаправленно контролируемым образом загружать воздухом или другим газом, так что газ в жидкости переходит в определенной концентрации в раствор, предпочтительно до максимального насыщения материала используемым газом. Однако устройство и способ можно использовать также в других областях применения, в которых необходимо растворять газ в жидкости.

Известные из уровня техники устройства имеют для этого принимающий жидкость и газ напорный резервуар, в котором расположен смесительный механизм с пронизывающим напорный резервуар по меньшей мере частично приводным валом, который за счет постоянного перемешивания жидкости в резервуаре обеспечивает обмен с находящимся выше уровня жидкости сжатым воздухом, так что после более или менее длительного времени смешивания происходит насыщение жидкости газом. В известных устройствах воздух вдувается в большинстве случаев снизу в резервуар (через сопло, кольцо и т.д.), который затем мелкими пузырьками распределяется в вязкой жидкости. В другой известной системе предусмотрено использование внешнего насоса рециркуляции, с помощью которого вязкий материал извлекается из бака и в циркуляционном контуре транспортируется обратно в бак, где он через своего рода колпак выходит из подающего трубопровода и стекает вдоль колпака обратно в находящийся внизу в баке запас жидкости.

Не считая того, что известные устройства, в частности устройства с внешним насосом

рециркуляции, имеют очень сложную конструкцию, время обработки при загрузке газом с помощью таких известных устройств является сравнительно длительным, кроме того, в жидкости могут образовываться большие пузыри газа, т.е. точечно образовываться двухфазный материал, что может вызывать проблемы при дальнейшей переработке.

Задачей изобретения является создание устройства и способа указанного вначале вида, с помощью которых, при особенно компактной конструкции, обеспечивается надежная и по сравнению с уровнем техники быстрая загрузка жидкости газом до состояния насыщения, без образования при этом в жидкости пузырей нерастворенного газа.

Эта задача решена относительно устройства тем, что приводной вал расположен в транспортирующей трубе и приводит в действие транспортирующую жидкость через транспортирующую трубу по меньшей мере к одному выходу несущий орган, и что под выходом из транспортирующей трубы предусмотрена поверхность стока для выходящего из выхода потока жидкости.

С помощью устройства, согласно изобретению, можно при выполнении способа, согласно изобретению, в напорном резервуаре находящуюся в нем жидкость размешивать с помощью смесительного механизма и подавать внутри резервуара через транспортирующую трубу на уровень выше уровня жидкости и подавать по меньшей мере через один выход на поверхность стока, по которой жидкость затем стекает предпочтительно с распределением в жидком слое, и при этом загружается находящимся над уровнем жидкости под давлением газом, при этом одновременно содержащийся, например, в виде пузырьков, не растворенный газ выходит в газовую атмосферу. За счет того, что приводной вал смесительного механизма приводит одновременно в действие несущий орган, с помощью которого жидкость в транспортирующей трубе внутри напорного резервуара нагнетается вверх над поверхностью стока, получается особенно компактная и лишь с одним общим приводом для смесительного механизма и подающего насоса не требующая интенсивного технического обслуживания конструкция. В то время как смесительный механизм обеспечивает равномерное распределение газа в жидкости, одновременно обеспечивается большая поверхность обмена между газом и жидкостью и тем самым возможность смешивания газа с жидкостью после короткого времени пребывания в резервуаре и растворения в ней. Это достигается за счет выполняемой параллельно перемешиванию жидкости с помощью смесительного механизма транспортировки жидкости на поверхность стока, по которой жидкость стекает тонким слоем и за счет этого может приходить в контакт с находящимся под давлением над уровнем жидкости воздухом.

Предпочтительно, несущий орган образован расположенным внутри транспортирующей трубы, соединенным без возможности проворачивания с приводным валом транспортировочным шнеком, при этом предпочтительно, когда транспортировочный шнек на нижнем конце транспортирующей трубы несколько выступает из нее. За счет этого обеспечивается, что также при сильно вязких, т.е. густотекучих материалах, при всасывании/нагнетании не происходит обрыв потока. Выступление транспортировочного шнека за транспортирующую трубу обеспечивает также при сильно вязких жидкостях хорошее действие всасывания и тем самым надежную транспортировку жидкости. К такому же результату приводит вариант выполнения, в котором стенка трубы у нижнего конца транспортирующей трубы имеет распределенные по окружности прорези, через которые может происходить радиальный подвод к транспортировочному шнеку потока подлежащего транспортировке вязкого

материала.

5 Сточная поверхность предпочтительно образована с помощью расположенной вокруг транспортирующей трубы поверхности в форме конуса или усеченного конуса, диаметр которого предпочтительно немного меньше диаметра в основном
10 цилиндрического напорного резервуара. Напорный резервуар может быть в простейшем случае резервуаром в виде бочки, в который подается жидкость. На этом резервуаре в виде бочки можно после удаления верхней крышки герметично монтировать
15 дополняющую устройство насадку, которая при установке на резервуар несет погружаемый в жидкость смесительный механизм и все другие составляющие части
20 устройства, согласно изобретению.

 Возможно, что предусмотрена возможность регулирования угла наклона поверхности стока предпочтительно бесступенчато между минимальным и максимальным значением. За счет изменения угла наклона можно устанавливать длительность пребывания
25 нагнетаемой на поверхность стока жидкости и толщины ее слоя. В большинстве случаев при переработке жидкости с небольшой вязкостью предпочтительным является меньший
30 угол наклона, чем при сильно вязкой жидкости, с целью предотвращения быстрого стока жидкости.

 Напорный резервуар может иметь по меньшей мере один расположенный над сточной поверхностью вход для жидкости, что особенно предпочтительно в случаях, в которых
35 загрузка жидкости газом происходит не в самом резервуаре для транспортировки жидкости, а в стационарном напорном резервуаре. Устройство, согласно изобретению, имеет предпочтительно по меньшей мере один соединительный ввод для сжатого
40 воздуха, при этом соединительный ввод для сжатого воздуха в первом варианте выполнения изобретения входит в напорный резервуар над уровнем жидкости. В
45 качестве альтернативного решения или дополнительно возможно также, что соединительный ввод для сжатого воздуха входит в напорный резервуар ниже уровня жидкости, при этом он в этом случае имеет предпочтительно расположенное внизу в резервуаре кольцо загрузки газом с несколькими выходами для газа, из которых газ, которым должна загружаться жидкость, непосредственно выдувается в жидкость. При этом неизбежное образование пузырей газа в жидкости нейтрализуется за счет
50 последующей транспортировки смеси газа и жидкости на сточную поверхность, на которой затем пузыри газа теряют газ, и остается лишь растворенный в жидкости газ.

 Ниже уровня жидкости к напорному резервуару целесообразно подключен отводящий жидкость трубопровод. С отводящим жидкость трубопроводом может быть соединен
55 трубопровод рециркуляции, который своим другим концом соединен с входом жидкости в резервуар. Насыщенную газом жидкость можно извлекать через отводящий
60 трубопровод из напорного резервуара для дальнейшей переработки, и/или по выбору она может протекать через трубопровод рециркуляции обратно в резервуар. Особенно предпочтительно, когда в измерительной точке ниже уровня жидкости или у отводящего
65 жидкость трубопровода подключено приспособление для измерения загрузки газом, с помощью которого можно определять степень насыщения газа в жидкости. С помощью
70 такого измерительного приспособления может быть также реализовано простое регулирование устройства на определенное значение загрузки воздухом, а именно, за
75 счет того, что отводимый через отводящий трубопровод материал так долго
80 возвращается обратно в резервуар, пока определяемое с помощью измерительного приспособления значение загрузки газом не достигнет заранее заданного номинального значения, например, значения насыщения, при определенном давлении переработки. При этом возможными регулировочными параметрами могут быть, например, исходное

давление в напорном резервуаре, количество дополнительно вдуваемого воздуха и/или такт, соответственно, частота вращения смесительного механизма и тем самым также объем транспортируемой шнеком жидкости.

В другом предпочтительном варианте выполнения изобретения в сточной поверхности расположено по меньшей мере одно переливное отверстие, через которое воздух и/или жидкость могут проходить снизу вверх. Переливное отверстие можно закрывать с помощью клапанного элемента, предпочтительно с помощью эластичной клапанной пластины или т.п., для предотвращения протекания сверху вниз. С помощью такого переливного отверстия можно предотвращать иначе большое вытеснение материала при погружении механизма в резервуар и связанный с этим подъем уровня жидкости. За счет по меньшей мере одного переливного отверстия обеспечивается, что под сточной поверхностью не может образовываться пузырь газа, который иначе затрудняет правильное измерение уровня заполнения, которое требуется, например, для регулируемого пополнения напорного резервуара.

К нижнему краю сточной поверхности может примыкать предпочтительно вертикальная, в частности, цилиндрическая направляющая поверхность, которая проходит предпочтительно по меньшей мере до уровня жидкости, и по которой может направленно стекать жидкость, с падением со сточной поверхности без образования капель.

Устройство и способ могут быть выполнены так, что уровень давления внутри резервуара, транспортируемое количество через транспортирующую трубу в единицу времени и/или наклон сточной поверхности можно регулировать, с целью оптимального согласования условий загрузки с задаваемыми перерабатываемым материалом условиями.

Другие признаки и преимущества изобретения следуют из приведенного ниже в качестве примера описания предпочтительного варианта выполнения изобретения со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых изображено:

фиг. 1 - вариант выполнения устройства, согласно изобретению, в вертикальном разрезе; и

фиг. 2 - схема предпочтительной модификации устройства, согласно изобретению.

На фигурах позицией 10 обозначено в целом устройство, которое служит для загрузки воздухом при повышенном давлении имеющей высокую вязкость жидкости 11, например, используемого для изготовления вспененного уплотнения силиконового материала. Загрузка воздухом в таких уплотнительных материалах оказывает существенное влияние на качество вспененного уплотнения, в частности, его поверхностей и его пористой структуры. Обычно желательно загружать жидкость, т.е. исходный материал уплотнения, до границы насыщения воздухом, однако при этом без образования свободных пузырьков воздуха в жидкости. С помощью устройства 10, согласно изобретению, достигается быстрое и равномерное растворение воздуха в жидкости, и тем самым при дальнейшей переработке материала отличное качество пены.

Устройство 10 имеет принимающий жидкость 11 напорный резервуар 12 с расположенным на его крышке 13 соединительным вводом 14 для сжатого воздуха. Внутри резервуара предусмотрен смесительный механизм 15, в котором пронизывающий вертикально напорный резервуар 12 приводной вал 16 установлен с возможностью вращения центрально в крышке 13 резервуара. Выступающий сверху из крышки 13 резервуара конец вала, возможно с промежуточным включением редуктора, соединен с приводным электродвигателем, который схематично показан на фиг. 2 и обозначен позицией 17.

Приводной вал 16 смесительного механизма 15 несет на своем нижнем конце полностью погруженную в жидкость 11 мешалку 18. Над мешалкой 18 на приводном валу 16 соединен с валом 16 без возможности проворачивания несущий орган 19 в виде транспортировочного шнека. Приводной вал 16 с расположенным в нем
5 транспортировочным шнеком 19 размещен в транспортирующей трубе 20, которая пронизывает вертикально напорный резервуар и заканчивается внизу немного выше нижнего конца транспортировочного шнека. На верхнем конце транспортирующей
10 трубы 20, немного ниже опоры для приводного вала, она снабжена несколькими распределенными по окружности выходами 21, которые образуют выход 22 для жидкости 11, которая при вращении приводного вала транспортируется с помощью
15 транспортировочного шнека снизу вверх через транспортирующую трубу 20.

Над выходом 22 снаружи на транспортирующей трубе 20 расположен окружной, конически наклонный сточный металлический лист 23, к наружному, внутреннему краю которого примыкает проходящий вниз параллельно оси приводного вала 16
20 направляющий цилиндр 24. Сточный металлический лист 23 образует на своей верхней стороне сточную поверхность 25 для жидкости 11, которая вытекает из выходов 21 и за счет этого попадает на сточный металлический лист 23, где она на верхней сточной
25 поверхности 25 распределяется тонким слоем, толщина которого зависит, с одной стороны, от вязкости материала и, с другой стороны, от наклона верхней усеченной
30 конусной поверхности сточного металлического листа 23. Жидкость стекает через нижний край сточной поверхности 25, а затем дальше вдоль наружной цилиндрической направляющей поверхности 26 направляющего цилиндра 24 обратно в находящийся
внизу в напорном резервуаре 12 и перемешиваемый там мешалкой 18 запас жидкости.

Через предусмотренный на крышке 13 напорного резервуара 12 соединительный
35 ввод 14 можно вводить сжатый воздух в напорный резервуар 12 и устанавливать желаемый уровень давления в резервуаре 12. В показанном на фиг. 1 варианте выполнения соединительный ввод 14 сжатого воздуха в крышке 13 резервуара над
уровнем 28 жидкости является единственным соединительным вводом, через который подлежащий растворению в жидкости 11 газ попадает в резервуар 12. В
40 противоположность этому, в показанном на фиг. 2 варианте выполнения дополнительный соединительный ввод 29 сжатого газа находится ниже уровня 28 жидкости в виде расположенного внизу в резервуаре под мешалкой 18 загружающего
газ кольца 30 с несколькими газовыми выходами 31, через которые сжатый воздух в виде пузырьков воздуха может попадать непосредственно в жидкость 11. Верхний
45 соединительный ввод 14 воздуха служит в этом примере выполнении первично в качестве регулировочного, соответственно, управляющего соединительного ввода, с целью удерживания давления в напорном резервуаре 12 на желаемом уровне.

На дне 32 напорного резервуара 12 к нему подключен сливной трубопровод 33 для жидкости, через который загруженный газом материал можно извлекать из резервуара
50 с помощью транспортировочного насоса 34. С помощью включенного перед транспортировочным насосом 34 в измерительной точке 35 измеряющего загрузку газом приспособления 36 определяется степень насыщения воздуха в жидкости 11, при этом это измерение можно использовать для регулирования изменяемых в устройстве параметров, таких как давление в резервуаре 12, скорость вращения мешалки 18 и т.п.,
45 что обозначено с помощью линии 37 передачи данных. К отводящему трубопроводу 33 после транспортировочного насоса 34 подключен трубопровод 38 рециркуляции через трехходовой клапан, который также может получать регулировочные сигналы из измеряющего загрузку газом приспособления, например, когда измеряемая степень

насыщения еще не соответствует требованиям, и поэтому материал должен для дальнейшей загрузки воздухом направляться обратно в напорный резервуар 12 для рециркуляции. Трубопровод 38 рециркуляции входит во вход 39 для жидкости, через который в напорный резервуар 12 может подаваться не обработанная, т.е. еще не

5 загруженная газом жидкость.

С помощью показанного и поясненного устройства 10 можно распределять и растворять газ, в частности воздух, в течение короткого времени обработки особенно тонко в подлежащей обработке жидкости 11, например, в вязком силиконовом материале. Мешалка 18 смесительного механизма 15 обеспечивает гомогенизацию

10 материала, который с помощью шнекового транспортера 19, 20 нагнетается внутри транспортирующей трубы вверх над уровнем 28 жидкости, и там попадает на сточную поверхность 25, по которой он тонким слоем снова стекает вниз. Здесь существует между жидкостью и находящимся под давлением над уровнем жидкости газом большая поверхность обмена, на которой сжатый воздух в жидкости 11 может переходить в

15 раствор, и на которой, с другой стороны, могут также исчезать из жидкости пузырьки газа, которые могут быть следствием местной чрезмерной концентрации. За счет загрузки газом в тонком слое и выхода газа из тонкого слоя обеспечивается особенно быстрая гомогенизация и растворение газа в жидкости, которая затем может отводиться для дальнейшей переработки через отводящий трубопровод.

Для предотвращения образования под сточным металлическим листом 23 внутри направляющего цилиндра 24 воздушного пузыря, когда уровень 28 жидкости поднимается выше нижнего края направляющего цилиндра 24, в верхнем, коническом сточном металлическом листе 23 предусмотрены переливные отверстия 40, которые обеспечивают выравнивание давления и тем самым равномерно высокий уровень

25 жидкости внутри и снаружи направляющего цилиндра. Для того чтобы через переливные отверстия 40 не могла протекать сверху протекающая по сточной поверхности 25 жидкость, переливные отверстия 40 на верхней стороне сточного металлического листа могут закрываться с помощью эластично или шарнирно установленных клапанных пластин или других подходящих клапанных элементов, воспрепятствующих протеканию

30 сверху вниз.

Изобретение не ограничивается показанным и поясненным примером выполнения, и возможны различные изменения и ограничения, без выхода за объем изобретения. Например, возможно выполнение наклона сточной поверхности 23 с возможностью изменения, с целью изменения за счет этого скорости течения и толщины слоя

35 протекающего по сточной поверхности 25 жидкого материала. Устройство можно использовать для прерывистой загрузки жидкости газом, однако возможен также непрерывный режим работы, в котором незагруженная жидкость и сжатый газ подаются вновь в напорный резервуар в той мере, в которой уже загруженный газом материал удаляется на нижнем конце резервуара. Устройство пригодно, в частности, для

40 переработки силиконовых сырьевых материалов для изготовления вспененных силиконовых уплотнений, однако оно также пригодно для других материалов, таких как, например, полиуретан или т.п.

(57) Формула изобретения

45 1. Устройство загрузки жидкости газом, содержащее

- напорный резервуар (12), принимающий жидкость (11) и газ,
- расположенный в напорном резервуаре (12) смесительный механизм (15) с приводным валом (16), пронизывающим напорный резервуар (12) по меньшей мере

частично вертикально,

отличающееся тем, что приводной вал (16) расположен в транспортирующей трубе (20) и приводит в действие несущий орган (19), транспортирующий жидкость (11) через транспортирующую трубу (20) на уровень выше уровня (28) жидкости по меньшей мере к одному выходу (22), расположенному выше уровня (28) жидкости, причем под выходом (22) из транспортирующей трубы (20) предусмотрена поверхность (25) стока для выходящего из выхода (22) потока жидкости (11).

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что несущий орган (19) образован расположенным внутри транспортирующей трубы (20) соединенным без возможности проворачивания с приводным валом (16) транспортировочным шнеком.

3. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что транспортировочный шнек (19) на нижнем конце транспортирующей трубы (20) несколько выступает из нее.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что сточная поверхность (25) образована с помощью расположенной вокруг транспортирующей трубы (20) поверхности в форме конуса или усеченного конуса.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что предусмотрена возможность регулирования угла наклона поверхности (25) стока предпочтительно бесступенчато между минимальным и максимальным значением.

6. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что напорный резервуар (12) имеет по меньшей мере один расположенный над сточной поверхностью (25) вход (39) для жидкости.

7. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что имеет по меньшей мере один соединительный ввод (27, 29) для сжатого газа.

8. Устройство по п. 7, отличающееся тем, что соединительный ввод (27) для сжатого газа входит в напорный резервуар (12) над уровнем (28) жидкости.

9. Устройство по п. 7, отличающееся тем, что соединительный ввод (29) для сжатого газа входит в напорный резервуар (28) ниже уровня (28) жидкости.

10. Устройство по п. 8, отличающееся тем, что соединительный ввод (29) для сжатого газа входит в напорный резервуар (28) ниже уровня (28) жидкости.

11. Устройство по п. 9, отличающееся тем, что соединительный ввод (29) для сжатого воздуха имеет расположенное внизу в резервуаре (12) кольцо (30) загрузки газом с несколькими выходами (31) для газа.

12. Устройство по п. 10, отличающееся тем, что соединительный ввод (29) для сжатого воздуха имеет расположенное внизу в резервуаре (12) кольцо (30) загрузки газом с несколькими выходами (31) для газа.

13. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что ниже уровня (28) жидкости к напорному резервуару (12) подключен отводящий жидкость трубопровод (33) и соединяемый с одной стороны с отводящим жидкость трубопроводом (33) и с другой стороны по меньшей мере с одним входом (39) жидкости трубопровод (38) рециркуляции.

14. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что в измерительной точке (35) ниже уровня (28) жидкости или у отводящего жидкость трубопровода (33) подключено приспособление (36) для измерения загрузки газом.

15. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что в сточной поверхности (25) расположено по меньшей мере одно переливное отверстие (40).

16. Устройство по п. 15, отличающееся тем, что переливное отверстие (40) закрыто с помощью клапанного элемента, предпочтительно с помощью эластичной клапанной пластины или т.п., для предотвращения протекания сверху вниз.

17. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что к нижнему краю сточной поверхности

(25) примыкает предпочтительно вертикальная, в частности, цилиндрическая направляющая поверхность (26), которая проходит предпочтительно по меньшей мере до уровня (28) жидкости.

5 18. Устройство по любому из пп. 1-17, отличающееся тем, что жидкость представляет собой жидкость с высокой вязкостью, а газ представляет собой воздух.

19. Способ загрузки жидкости газом, при котором в напорном резервуаре (12) размещенную в нем жидкость перемешивают с помощью смесительного механизма (15) и транспортируют внутри резервуара с помощью транспортирующей трубы (20) на уровень выше уровня (28) жидкости и транспортируют через выход (22) на
10 поверхность (25) стока, по которой жидкость стекает с распределением тонким слоем и при этом нагружается находящимся под давлением над уровнем (28) жидкости газом.

20. Способ по п. 19, отличающийся тем, что предусмотрена возможность регулирования уровня давления внутри резервуара, транспортируемого количества
15 через транспортирующую трубу (20) в единицу времени и/или наклона сточной поверхности.

21. Способ по п. 19 или 20, отличающийся тем, что жидкость представляет собой жидкость с высокой вязкостью, а газ представляет собой воздух.

20

25

30

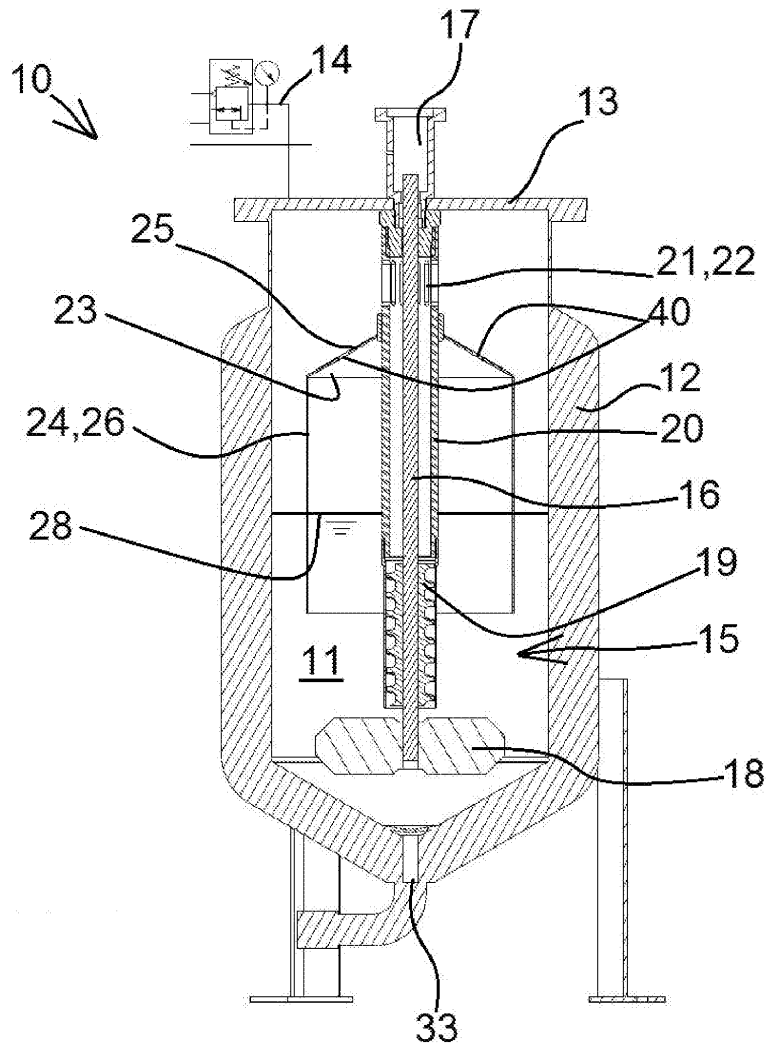
35

40

45

1

1/2



ФИГ. 1

2

