



(51) МПК
B65G 53/24 (2006.01)
B65G 53/62 (2006.01)
B01D 47/06 (2006.01)
F04F 5/04 (2006.01)
F04F 5/52 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2008127352/11**, **13.04.2006**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.04.2006

(30) Конвенционный приоритет:
07.12.2005 FI 20051262

(43) Дата публикации заявки: **20.01.2010**

(45) Опубликовано: **27.07.2010** Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2005085104 A1**, **15.09.2005. US 2004258535 A1**, **23.12.2004. US 6017195 A**, **25.01.2000. JP 2003056500 A**, **26.02.2003. RU 2107843 C1**, **27.03.1998. EP 0621078 A1**, **26.10.1994.**

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: **07.07.2008**

(86) Заявка РСТ:
FI 2006/000115 (13.04.2006)

(87) Публикация РСТ:
WO 2007/065966 (14.06.2007)

Адрес для переписки:
**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
 ООО "Юридическая фирма Городисский и
 Партнеры", А.В.Мицу**

(72) Автор(ы):

СУНДХОЛЬМ Геран (FI)

(73) Патентообладатель(и):

МАРИКАП ОЙ (FI)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ МАТЕРИАЛА И ЭЖЕКТОРНОЕ УСТРОЙСТВО

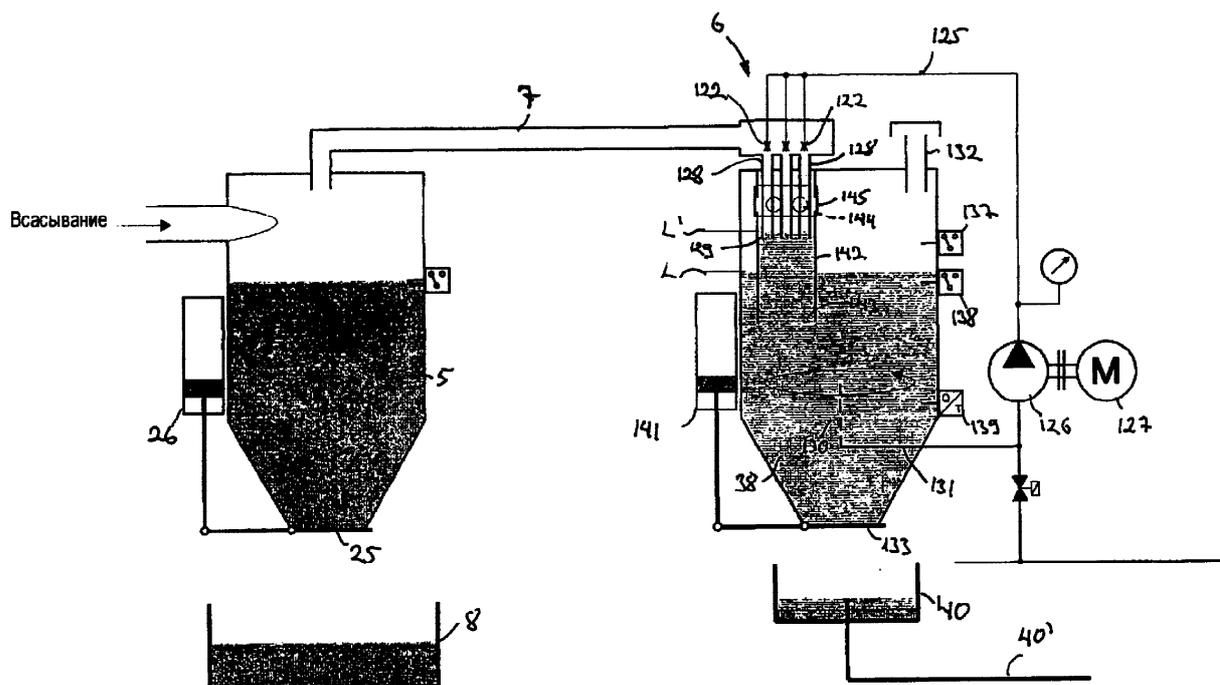
(57) Реферат:

При транспортировке материал подают в транспортировочный канал и далее в сепараторное устройство (5), где транспортируемый материал отделяют от транспортировочного воздуха. При этом создают отрицательное давление в транспортировочном канале с помощью эжекторного устройства (6), сторона всасывания которого соединена с сепараторным устройством (5). Эжекторное

устройство работает с использованием жидкостного тумана, который распыляют через распылительную форсунку (122) в эжекторную трубу (128), которая проходит в сепараторный элемент (38) внутри части оболочки (142). Генерирование создаваемого отрицательного давления усиливают в соответствии с потребностью посредством ограничения потока газов, таких как воздух, в эжекторную трубу с направления, противоположного направлению распыления

ее жидкостного тумана. Транспортировочный газ проходит через выходное отверстие части оболочки. Повышается эффективность

всасывания с помощью эжекторного устройства. 3 н. и 23 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 4

RU 2395442 C2

RU 2395442 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
B65G 53/24 (2006.01)
B65G 53/62 (2006.01)
B01D 47/06 (2006.01)
F04F 5/04 (2006.01)
F04F 5/52 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008127352/11, 13.04.2006**
(24) Effective date for property rights:
13.04.2006
(30) Priority:
07.12.2005 FI 20051262
(43) Application published: **20.01.2010**
(45) Date of publication: **27.07.2010 Bull. 21**
(85) Commencement of national phase: **07.07.2008**
(86) PCT application:
FI 2006/000115 (13.04.2006)
(87) PCT publication:
WO 2007/065966 (14.06.2007)
Mail address:
**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
A.V.Mitsu**

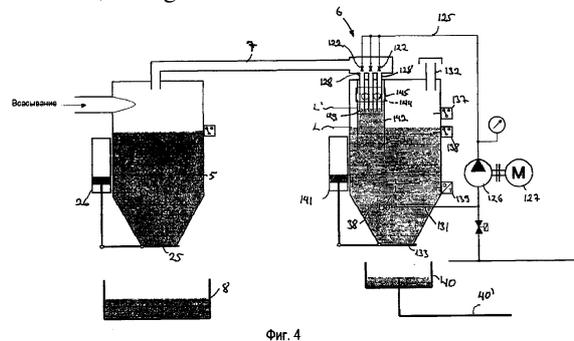
(72) Inventor(s):
SUNDKhol'M Geran (FI)
(73) Proprietor(s):
MARIKAP OJ (FI)

(54) METHOD AND DEVICE FOR MATERIAL TRANSPORTATION AND EJECTOR DEVICE

(57) Abstract:
FIELD: transport.
SUBSTANCE: in transportation, material is fed into transportation channel and, further on, into separation device (5) wherein carried material is separated from transportation air. Note here that negative pressure in transportation channel is generated with the help of ejector device (6) with its suction side communicated with separation device (5). Ejector device operates using fluid mist to be sprayed through nozzle (122) into ejector tube (128) running into separation element inside a section of shell (142). Negative pressure is increased to limit gas flow, for example airflow, in ejector tube on the side opposite the direction of fluid mist spraying.

Transportation gas flows through shell outlet hole.
EFFECT: higher efficiency of suction by ejector device.

26 cl, 7 dwg



RU 2 3 9 5 4 4 2 C 2

RU 2 3 9 5 4 4 2 C 2

Область техники, к которой относится изобретение

Данное изобретение относится к способу согласно ограничительной части пункта 1 формулы изобретения для транспортировки материала посредством приложения разницы давлений в транспортировочном канале, в этом способе материал подают в транспортировочный канал и в транспортировочном канале далее в сепараторное устройство, где транспортируемый материал отделяют от транспортировочного воздуха, при этом создают отрицательное давление в транспортировочном канале с помощью эжекторного устройства, всасывающая сторона которого соединена с сепараторным устройством, при этом указанное эжекторное устройство работает с использованием рабочей среды, которое состоит из тумана жидкости, в частности, тумана водной жидкости, при этом указанную среду распыляют, по меньшей мере, через одну распылительную форсунку в эжекторную трубу, направленную в сепараторный элемент.

Изобретение относится также к устройству согласно ограничительной части пункта 10 формулы изобретения для транспортировки материала, предпочтительно насыпного материала в пищевой промышленности, в частности, отходов скотобойни и пищевых отходов, или рабочих отходов в машиностроительной промышленности, посредством приложения разницы давлений в транспортировочном канале, при этом указанное устройство содержит канал для транспортировки материала, сепараторное устройство и средства для создания отрицательного давления в транспортировочном канале с использованием эжекторного устройства, сторона всасывания которого соединена с сепараторным устройством, при этом указанное эжекторное устройство работает с использованием рабочей среды и содержит, по меньшей мере, одну форсунку для распыления тумана жидкости для использования тумана жидкости в качестве рабочей среды и средства для подачи жидкости к форсунке, и при этом устройство содержит, по меньшей мере, одну эжекторную форсунку, расположенную в эжекторной трубе или вблизи нее, при этом указанная эжекторная труба направлена к сепараторному элементу и проходит в сепараторный элемент.

Изобретение относится также к эжекторному устройству согласно пункту 21 формулы изобретения.

Уровень техники

Из уровня техники известны транспортирующие материал системы, работающие за счет использования разницы давлений, предназначенные, в частности, для транспортировки пищевых продуктов, таких как мясные продукты. Система этого типа раскрыта в описании WO 88/01597 A. Существует множество соответствующих решений. Имеются также устройства, используемые в соединении, например, с камбузами судна, где материалы транспортируются аналогичным образом, обычно из нескольких мест к одному или нескольким контейнерам или для дальнейшей обработки. Такие устройства используются также для транспортировки пищевых продуктов и отходов в различных учреждениях. Обычно в них создают отрицательное давление с использованием вакуумной системы, в которой отрицательное давление создается в транспортировочном канале с помощью вакуумных генераторов, таких как эжекторные устройства. В эжекторном устройстве всасывание в транспортировочном канале обычно создается с помощью эжектора, в котором используется пневматическое устройство для рассеивания сжатого воздуха в форсунке, которая в свою очередь создает отрицательное давление в транспортировочном канале. Транспортировочный канал обычно снабжен, по меньшей мере, одним клапанным элементом, и количество заменяемого воздуха,

входящего в канал, регулируют посредством открывания и закрывания клапанного элемента. В решениях согласно уровню техники сжатый воздух подают в эжекторное устройство с постоянным давлением. Поэтому это связано всегда с одинаковым потреблением энергии независимо от действительной необходимости в сжатом воздухе. В возможных ситуациях блокирования системы транспортировочных каналов решения согласно уровню техники имеют ограниченное применение для расчистки блокировок или же они требуют отдельного устройства для этой цели. Кроме того, современные решения имеют ограничения относительно согласования с транспортируемыми материалами, включающими различные требования. Дополнительно к этому в решениях согласно уровню техники подлежащий транспортировке материал может вызывать проблемы с запахом и/или частицами в выдуваемом воздухе вакуумных устройств, таких как эжекторные устройства. Использование обычных вакуумных насосов в соединении с взрывающимися материалами или в их окружении является весьма ограниченным или даже опасным. Кроме того, в некоторых решениях согласно уровню техники жидкостный туман используется в соединении с такими системами транспортировки материала. Этот тип уровня техники относительно способа и устройства согласно изобретению описан также в WO 2005/085105 и WO 2005/085104. Целью данного изобретения является дальнейшее совершенствование систем, раскрытых в этих источниках.

Целью данного изобретения является также обеспечение полностью нового типа решения для исключения недостатков решений согласно уровню техники. Целью данного изобретения является создание решения, которое обеспечивает возможность создания более эффективного всасывания с помощью эжекторного устройства в целом и, в частности, во время блокирования системы каналов, используемых для транспортировки материала. Второй специальной целью изобретения является создание решения, в котором, с другой стороны, можно обеспечивать хорошую производительность с помощью эжекторного устройства и усиливать создание отрицательного давления в соответствии с потребностью. Другой целью изобретения является создание эжекторного устройства, которое можно использовать в качестве блока генерирования вакуума в применениях различного типа с использованием отрицательного давления. Еще одной целью изобретения является создание блока генерирования вакуума, который можно применять в соединении с взрывчатыми или возгораемыми материалами или в таком окружении. Дополнительной целью изобретения является создание системы, которая обеспечивает возможность исключения возможных недостатков запаха и/или частиц в решениях согласно уровню техники. Еще одной целью изобретения является создание решения для эжектора, которое уменьшит потребление энергии.

Сущность изобретения

Способ согласно изобретению характеризуется в основном тем, что создание необходимого отрицательного давления делают более интенсивным в соответствии с потребностью посредством ограничения потока газов, таких как воздух, в эжекторную трубу с направления, противоположного направлению распыления ее рабочей среды, т.е. с выходного конца эжекторной трубы.

Способ согласно изобретению дополнительно характеризуется признаками пунктов 2-9 формулы изобретения.

Устройство согласно изобретению характеризуется тем, что эжекторное устройство содержит средства для усиления создаваемого отрицательного давления в соответствии с потребностью посредством ограничения потока газов, таких как

воздух, в эжекторную трубу с дальнего конца в направлении распыления рабочей среды, т.е. с выходного конца эжекторной трубы.

Устройство согласно изобретению дополнительно характеризуется признаками пунктов 11-20 формулы изобретения.

5 Эжекторное устройство согласно изобретению содержит средства для усиления создаваемого отрицательного давления в соответствии с потребностью посредством ограничения потока газов, таких как воздух, в эжекторную трубу с дальнего конца в направлении распыления рабочей среды, т.е. с выходного конца эжекторной трубы.

10 Эжекторное устройство согласно изобретению дополнительно характеризуется признаками пунктов 22-30 формулы изобретения.

Решение согласно изобретению имеет несколько значительных преимуществ.

15 Посредством ограничения доступа газам в эжекторную трубу или в ее окружение с «неправильного» конца можно улучшать эффективность эжекторного устройства в соответствии с потребностью и увеличивать отрицательное давление, например, в ситуации блокирования, возникающего в каналах транспортировки материала. За счет расположения выходного конца эжекторной трубы ниже уровня поверхности жидкости достигается очень эффективное решение для создаваемого эжектором отрицательного давления при одновременном предотвращении утечки потока в эжекторную трубу в направлении, противоположном направлению распыления эжекторной форсунки. За счет использования жидкостного тумана в качестве рабочей среды достигается эффект очень сильного всасывания и очень хорошая производительность. Дополнительно к этому достигается значительная экономия энергии даже до 50% по сравнению с пневматически работающим эжекторным устройством. Дополнительно к этому жидкостный туман является очень эффективной средой для удаления частиц и уменьшения недостатков запаха эжекторного устройства. Вокруг эжекторных труб расположена часть оболочки с отверстием, предпочтительно отверстием, снабженным закрывающим элементом, для выхода транспортировочного воздуха. За счет закрывания закрывающим элементом отверстия, например, в ситуации блокирования, возникающего в транспортировочном канале, можно улучшать действие всасывания эжектора. Одновременно ускоряется устранение блокировки. За счет циркуляции рабочей среды, подлежащей распылению, достигается сильное уменьшение потребления воды. Дополнительно к этому, если желательно и необходимо, можно добавлять химикалии в рабочую среду. За счет коаксиального расположения форсунки в трубе всасывания можно дополнительно улучшать эффективность эжектора. За счет создания вращательного движения в жидкости, отделяемой в сепараторном элементе, можно более эффективно отделять загрязнения от жидкости и предотвращать их попадание во всасывающую жидкость трубы. За счет дополнительного снабжения устройства возможностью подачи второй среды в эжекторное устройство можно, с другой стороны, предпочтительно дополнительно уменьшать возможные проблемы с запахом в эжекторном устройстве при одновременном улучшении эффективности всасывания. За счет подачи второй среды вместе с рабочей средой и при необходимости использования давления рабочей среды для транспортировки и/или подачи второй среды в эжекторное пространство достигается очень предпочтительное и эффективное решение. За счет расположения форсунки для второй среды в одном узле с форсунками для рабочей среды достигается разумное решение относительно технологии изготовления. Одновременно достигается хорошее решение для улучшения всасывания эжекторного устройства. Когда используется вещество высокой плотности, такое как жидкость, предпочтительно

вода, то можно улучшить действие всасывания. С другой стороны, за счет подачи второй среды можно дополнительно улучшать действие всасывания, даже если рабочая среда является жидкостью или смесью жидкости и газа. Когда жидкость используется в качестве рабочей среды и/или, по меньшей мере, второй среды, то можно промывать поток газа посредством распыления этой жидкости, за счет чего устраняются возможные недостатки относительно частиц и запаха. Использование отдельного насоса для подачи второй среды позволяет просто управлять ее подачей. Кроме того, можно одновременно регулировать соотношение между рабочей средой и второй средой. За счет регулирования давления рабочей среды, проходящей в эжектор, в соответствии с потребностью достигается значительная экономия энергии. Дополнительно к этому за счет регулирования давления можно оказывать влияние на создаваемое эжектором всасывание, что является также хорошим способом регулирования отрицательного давления и/или разницы давлений в канале транспортировки материала. За счет осуществления регулирования давления с использованием параллельных путей прохождения потоков, снабженных дроссельным элементом и клапаном, который открывается и закрывается на основе импульсов, принимаемых из управляющей системы, достигается очень полезная и легко модифицируемая система регулирования. Если желательно, то транспортировку материала можно начинать с высоким давлением, создаваемым в эжекторе, и можно понижать давление в ходе дальнейшего процесса транспортировки. Различные участки подачи системы могут обрабатывать различные материалы, для которых можно устанавливать различные требования к давлению и тем самым влиять на транспортировку материалов. С другой стороны, в соединении с различными участками подачи можно предусматривать переключатель, который может использовать оператор для задания, например, в соответствии с подаваемым материалом, величин используемого давления при транспортировке материала. За счет расположения дроссельных элементов с возможностью регулирования можно дополнительно улучшать универсальность системы, так что ее можно приспособлять для транспортировки материалов различных видов. Система обеспечивает возможность, например, изменения разницы давлений/(отрицательного) давления в канале транспортировки материала, и это свойство можно дополнительно расширить за счет расположения согласно изобретению открываемого и закрываемого соединения для сжатого воздуха с каналом транспортировки материала. За счет использования согласно одному варианту выполнения изобретения средств для наблюдения за потоком в трубе всасывания между сепараторным устройством и эжекторным устройством можно регулировать работу устройства на основе изменений этого потока. За счет обеспечения работы средств удаления материала сепараторного устройства на основе команд, выдаваемых системой регулирования, и дополнительно предпочтительного использования сжатого воздуха в качестве рабочей среды можно дополнительно улучшить работу системы. Решение согласно изобретению можно отлично применять также для транспортировки других типов материала, таких как отходы, создаваемые в машиностроительной промышленности, например, для транспортировки стружки. Эжекторное устройство согласно изобретению можно использовать в соединении с многими типами транспортировочных систем. Кроме того, эжекторное устройство можно использовать в качестве вакуумного генератора в соединении с применениями, требующими отрицательного давления, такими как устройства для сушки древесины, захваты с всасыванием, системы удаления дыма, системы удаления пыли. Эжекторное

устройство очень хорошо применимо для использования в соединении с взрывчатыми веществами.

Краткое описание чертежей

Ниже приводится подробное описание изобретения на примерах выполнения и со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых изображено:

фиг. 1 - блок-схема варианта выполнения устройства согласно изобретению;

фиг. 2 - блок-схема варианта выполнения устройства согласно изобретению в другой ситуации;

фиг. 3 - блок-схема варианта выполнения устройства согласно изобретению в нормальной ситуации;

фиг. 4 - устройство согласно варианту выполнения, показанному на фиг. 3, в другой ситуации;

фиг. 5 - еще один вариант выполнения устройства согласно изобретению;

фиг. 6 - эжекторное устройство согласно изобретению; и

фиг. 7 - второй вариант выполнения эжекторного устройства согласно изобретению.

Подробное описание изобретения

Система транспортировочных каналов обычно содержит основной транспортировочный канал 4, с которым могут быть соединены несколько подающих участков с помощью подающих труб. На фигурах показана лишь часть основного транспортировочного канала 4. Подаваемый материал транспортируется вдоль системы каналов транспортировки в сепараторное устройство 5, расположенное в конце системы транспортировочных каналов. В сепараторном устройстве транспортируемый материал отделяется, например, с помощью центробежной силы от транспортировочного воздуха. Отделенный материал удаляют, например, в соответствии с потребностью, из сепараторного устройства 5 в контейнер 8 для материала или на стадию дальнейшей обработки. В показанном на фигурах варианте выполнения сепараторное устройство 5 снабжено удаляющими материал элементами 25, 26. Вакуумный блок создает в системе 4 транспортировочных каналов отрицательное давление, необходимое для транспортировки материала. В показанных на фигурах решениях вакуумный блок 6 является эжекторным блоком. Эжекторный блок 6 соединен с источником рабочей среды. Отрицательное давление обеспечивает силу, необходимую для транспортировки материала в системе транспортировочных каналов. Эжекторный блок 6 соединен с сепараторным устройством 5 у участка подачи, при этом основной транспортировочный канал 4 соединен в свою очередь с сепараторным устройством.

В транспортировочном канале 4, предпочтительно на конце транспортировочного канала, противоположного сепараторному устройству 5, расположен, по меньшей мере, один клапанный элемент, который при необходимости открывается и закрывается. Когда в транспортировочном канале преобладает отрицательное давление, в транспортировочный канал 4 подается заменяющий воздух. Это обеспечивает перемещение подлежащего транспортировке материала в транспортировочном канале 4 в направлении сепараторного устройства 5.

На фиг. 1 и 2 показан вариант выполнения способа и устройства согласно изобретению, в котором рабочей средой, используемой в эжекторном устройстве 6, является жидкостный туман. Устройство содержит, по меньшей мере, одну форсунку 122 для рабочей среды, которая направлена предпочтительно к эжекторной трубе 128. На фигуре показаны три эжекторные форсунки 122, расположенные рядом

друг с другом, и, соответственно, имеются три параллельные эжекторные трубы 128, по одной для каждой эжекторной форсунки. Эжекторные трубы 128 направлены к сепараторному элементу 38, который в показанном варианте выполнения является компонентом в виде контейнера.

5 Выходной конец эжекторной трубы 128 проходит в сепараторный элемент. Сепараторный элемент 38 содержит средства для выделения жидкости и/или твердого материала из потока газа. Для этой цели поток, вызванный эжекторным устройством, обычно отклоняется так, что капли жидкости и/или частицы материала или, по
10 меньшей мере, часть их остаются в коллекторном элементе. В показанном на фигуре варианте выполнения жидкость, собираемая в сепараторном элементе, циркулирует с помощью насосных средств 126, 127 обратно через каналы 131, 125, так что ее можно снова распылять, по меньшей мере, через одну форсунку 122. В канале расположен
15 фильтрующий элемент 140. Трубы 130, 131 всасывания предпочтительно также снабжены грубым фильтром, расположенным у выходного отверстия или вблизи него.

Эжекторная труба 128 может быть направлена так, что она создает вращательное движение в сепараторном элементе 38. В решении, показанном на фигуре, конец 129 эжекторной трубы 128 направлен для создания тангенциальной составляющей потока
20 для вызывания вращательного движения жидкости. Вращательное движение позволяет приводить, например, более тяжелые частицы и сплошные куски ближе к стенкам сепараторного элемента, и поэтому трубы 130, 131 всасывания для циркулирующей жидкости предпочтительно расположены на расстоянии от кромок
25 контейнерного сепараторного элемента 38. За счет циркуляции жидкости можно использовать вещества, химикалии, такие как очищающие вещества или их эквиваленты, подмешиваемые в жидкость. Сепараторный элемент снабжен закрывающим элементом 133, позволяющим удалять, по меньшей мере, частично материал и жидкость, скопившиеся в сепараторном элементе, в отдельный
30 контейнер 40, сточную трубу 40' или на стадию дальнейшей обработки. Закрывающий элемент можно приводить в действие с помощью исполнительного механизма 141, такого как цилиндропоршневая группа или какое-то другое устройство.

Сепараторный элемент 38 может обычно содержать систему для мониторинга уровня поверхности с использованием, например, ограничительных
35 выключателей 137, 138. Жидкость можно дополнительно подавать, например, через канал 134, снабженный клапанным элементом, управление которым осуществляется, например, в соответствии с сигналами, выдаваемыми ограничительными выключателями или в соответствии с потребностью. Устройство может содержать
40 также средства 139 для мониторинга потока среды. Эти средства могут содержать датчик потока, расположенный в сепараторном элементе, для передачи информации, на основе которой осуществляется управление эжекторным устройством и/или заполнением/опустошением сепараторного элемента. Сепараторный элемент содержит также трубу 135 для защиты от перелива, через которую любое избыточное
45 количество скопившейся в сепараторном элементе 38 воды направляется, например, в сточную трубу. Сепараторный элемент снабжен клапаном 132 выпуска газа, через который могут выходить из сепараторного элемента любые газы, достигшие сепараторного элемента, предпочтительно в промытом состоянии.

50 Таким образом, изобретение относится к способу транспортировки материала в транспортировочном канале 4 за счет использования разницы давлений, при этом материал подают в транспортировочный канал 4 и далее через транспортировочный канал в сепараторное устройство 5, где транспортируемый материал отделяют от

транспортировочного воздуха, при этом создают отрицательное давление в транспортировочном канале 4 с помощью эжекторного устройства 6, сторона всасывания которого соединена с сепараторным устройством 5, при этом указанное эжекторное устройство работает с использованием рабочей среды, которая является жидкостным туманом, в частности, водным жидкостным туманом, при этом указанную среду распыляют, по меньшей мере, через одну распылительную форсунку 122 в эжекторную трубу 128, направленную к сепараторному элементу.

Согласно изобретению генерирование создаваемого отрицательного давления усиливается в соответствии с потребностью посредством ограничения потока газов, таких как воздух, в эжекторную трубу 128 с направления, противоположного направлению распыления ее рабочей среды, т.е. с выходного конца 129 эжекторной трубы. Типичной ситуацией, в которой усиливается генерирование отрицательного давления, является блокирование системы 4, 7 транспортировочных каналов.

Согласно одному варианту выполнения способа подача газов с выходного конца 129 в эжекторную трубу 128 ограничивается посредством перемещения указанного конца эжекторной трубы 128 до уровня ниже уровня L, L' поверхности жидкости. Это обеспечивается перемещением эжекторного устройства и/или подъемом уровня жидкости.

Изобретение относится также к устройству для транспортировки материала, предпочтительно насыпного материала в пищевой промышленности, в частности, отходов скотобойни и пищевых отходов, или рабочих остатков в машиностроительной промышленности, за счет приложения отрицательного давления в транспортировочном канале 4, при этом указанное устройство содержит транспортирующий материал канал 4, сепараторное устройство 5 и средства для создания отрицательного давления в транспортировочном канале с использованием эжекторного устройства 6, сторона всасывания которого соединена с сепараторным устройством 5, при этом указанное эжекторное устройство работает с использованием рабочей среды, эжекторное устройство 6 содержит, по меньшей мере, одну форсунку 121, 122 для распыления жидкостного тумана и для использования жидкостного тумана в качестве рабочей среды эжектора и средства 125, 126, 127, 131 для подачи жидкости в форсунку, и при этом устройство содержит, по меньшей мере, одну эжекторную форсунку 122, расположенную в эжекторной трубе 128 или вблизи нее, при этом указанная эжекторная труба направлена к сепараторному элементу 38 и входит в сепараторный элемент 38. Устройство содержит средства для усиления генерирования создаваемого отрицательного давления в соответствии с потребностью посредством ограничения потока газов, таких как воздух, в эжекторную трубу 128 с ее дальнего конца 129 относительно направления распыления рабочей среды, т.е. с выходного конца эжекторной трубы.

В показанном на фиг. 1 и 2 варианте выполнения выходной конец 129 эжекторной трубы приводится до уровня ниже уровня L, L' поверхности жидкости посредством регулирования уровня поверхности жидкости в сепараторном элементе от ситуации, показанной на фиг. 1, где поверхность жидкости находится на уровне L, до ситуации, показанной на фиг. 2, где поверхность жидкости находится на уровне L'. В этой ситуации уровень поверхности жидкости достигает выходного конца 129 эжекторной трубы 128. Уровень поверхности жидкости можно удерживать в этом положении, например, с помощью команд, получаемых от ограничительного выключателя 137'.

На фиг. 3 и 4 показан второй вариант выполнения изобретения, в котором рабочая среда распыляется в эжекторную трубу 128, которая проходит в сепараторный

элемент 38 внутри части оболочки 142. В данном случае транспортировочный газ проходит через выходное отверстие 144, предусмотренное в части оболочки 142. В этом варианте выполнения ограничивается, по меньшей мере, поток газа в пространство внутри части оболочки 142, по меньшей мере, в случае блокирования транспортировочного канала 4, 7. Таким образом, ограничивается прохождение газов к эжекторной трубе. Согласно одному варианту выполнения изобретения поток газов ограничивается с помощью закрывающего элемента 145. Поток газов можно дополнительно ограничивать посредством повышения уровня L, L' поверхности жидкости, по меньшей мере, внутри части оболочки 142.

Согласно одному варианту выполнения подлежащий транспортировке материал предпочтительно состоит из насыпного материала в пищевой промышленности, в частности, отходов скотобойни или пищевых отходов, или рабочих отходов в машиностроительной промышленности.

За счет использования жидкости в качестве рабочей среды или за счет подачи жидкостного тумана в качестве второй рабочей среды или в качестве второй среды решение согласно изобретению направлено на достижение «герметизирующего эффекта» в эжекторной трубе, за счет чего усиливается действие всасывания. За счет использования жидкостного тумана в количестве рабочей среды обеспечивается хороший объем эжекторного распыления, при этом было установлено, что действие всасывания и эффективность эжектора, а также «герметизирующий эффект» являются очень хорошими. В частности, в случае блокирования транспортировочных каналов 4 эффективность вакуумного блока может быть значительно улучшена с помощью способа согласно изобретению. В способе согласно изобретению ограничивают доступ газов, таких как воздух, в эжекторную трубу 128 с противоположного направления относительно эжекторного распыления 122, т.е. с выходного конца 129 трубы на фигурах. Согласно изобретению систему можно осуществлять различными путями.

За счет использования жидкостного тумана в решении согласно изобретению можно исключать недостатки запаха и/или частиц и/или можно усиливать действие всасывания эжекторного устройства. Используемой средой обычно является жидкая среда, в частности, вода.

Согласно предпочтительному варианту выполнения способа, по меньшей мере, большую часть второй среды и/или рабочей среды отделяют от потока газа. Это выполняют после смешивания проходящего через трубу 7 всасывания потока материала с потоком рабочей среды и/или с потоком второй среды. Поток рабочей среды и/или поток второй среды оказывает воздействие, обычно моющее воздействие, на поток, проходящий через трубу всасывания. Приходящий из эжектора поток газа, содержащий капли жидкости и/или частицы материала, отклоняется так, что частицы материала, которые он несет, остаются в коллекторном элементе 38, из которого они обычно отводятся прочь. Также отводится очищенный поток газа. Подробное описание указанных признаков приводится ниже.

На фиг. 1 и 2 показан другой предпочтительный вариант выполнения устройства согласно изобретению, в котором труба 7 снабжена форсункой 121 для распыления рабочей среды, предпочтительно водного тумана. Форсунка усиливает действие всасывания, создаваемого устройством, и она дополнительно усиливает очистку потока газа. Форсунка 121 расположена предпочтительно коаксиально в трубе 7. Дополнительно к форсунке 121 могут быть предусмотрены, по меньшей мере, одна эжекторная форсунка 122 и эжекторная труба 128, расположенные после форсунки 121

в направлении потока, при этом эжекторная труба направлена к сепараторному элементу 38. В варианте выполнения, показанном на фиг. 6, форсунка 121 и эжекторная форсунка 122 расположены под углом относительно друг друга. Форсунки создают всасывание вблизи них, вызывая смешивание потока газа с аэрозодем, предпочтительно аэрозодем из жидкостного тумана, что обеспечивает эффективную очистку газового потока.

Распыление рабочей среды и тем самым всасывание в трубе 7 можно регулировать в соответствии с потребностью, например, посредством регулирования давления распыления, создаваемого насосом.

На фиг. 3 и 4 показан предпочтительный вариант выполнения устройства согласно изобретению. В данном случае одна или несколько эжекторных труб 128 окружены предпочтительно трубчатой оболочкой 142, нижний конец 143 которой в показанном варианте выполнения предназначен для прохождения ниже уровня L поверхности жидкости в сепараторном элементе 38. В оболочке 142 образовано, по меньшей мере, одно отверстие 144, через которое в нормальной ситуации, по меньшей мере, некоторое количество газа, такого как воздух, втягиваемого эжектором через трубу 7 всасывания, попадает в воздушное пространство над уровнем L поверхности жидкости в сепараторном элементе 38 и оттуда дальше из сепараторного элемента через клапан 132 для выпуска газа, предусмотренный в сепараторном элементе 38. В зависимости от рабочей среды, например, в случае жидкой рабочей среды, в частности, жидкостного тумана, газы предпочтительно покидают сепараторный элемент в «промытом состоянии». В показанном на фигуре варианте выполнения образовано, по меньшей мере, одно отверстие 144 в оболочке 142 в зоне между концом 129 эжекторной трубы 128 и точкой распыления эжектора 122 при рассматривании в направлении эжекторной трубы 128. Согласно одному предпочтительному варианту выполнения, по меньшей мере, одно отверстие 144 в оболочке 142 снабжено закрывающим элементом 145. Закрывающий элемент 145 выполнен с возможностью перемещения, по меньшей мере, между двумя положениями, а именно первым положением, в котором открыт проход для среды через отверстие 144, и вторым положением, в котором проход для среды через отверстие 144 по существу закрыт. Согласно одному варианту выполнения закрывающий элемент 145 является клапанным элементом, который допускает поток среды изнутри оболочки через отверстие 144 наружу оболочки. Если разница давлений между внутренней стороной и наружной стороной оболочки 142 в зоне отверстия 144 изменяется так, что давление снаружи оболочки 142 выше, то клапан 145 закрывается. Таким образом, закрывающий элемент 145 работает в этом варианте выполнения наподобие обратного клапана, допуская поток рабочей среды изнутри наружу оболочки, но не снаружи внутрь оболочки. В качестве альтернативного решения закрывающий элемент может быть не предусмотрен в соединении с отверстием 144, а закрывающий элемент может быть расположен, например, в соединении с выпускным клапаном 132.

В показанном на фигуре варианте выполнения оболочка снабжена несколькими отверстиями 144, предпочтительно расположенными с распределением по периметру оболочки 142. Нижний конец 143 оболочки 142 открыт, так что жидкость, распыляемая эжектором, может попадать в сепараторный элемент 38 в ее содержащую жидкость секцию. Согласно одному варианту выполнения нижний конец оболочки имеет форму, вызывающую вращательное движение жидкости.

В нормальной ситуации (смотри фиг. 3), по меньшей мере, часть газов, втягиваемых эжектором, отклоняется и выходит из оболочки через отверстия 144, в то время как

жидкость остается в сепараторном элементе. Если в трубах 4, 7 всасывания возникает блокирование, например, за счет транспортируемого материала, то количество газов, проходящих через трубу всасывания, уменьшается, в результате чего закрывающие элементы 145 на отверстиях 144 эжекторной оболочки 142 закрываются, и эжектор автоматически пытается увеличить разрежение и тем самым всасывание в трубах 4, 7 всасывания.

На фиг. 4 показана эта ситуация. Закрывающие элементы 145 закрыли отверстия 144. За счет разницы давлений уровень L' жидкости внутри оболочки 142 поднимается до высоты, несколько превышающей уровень L поверхности жидкости в сепараторном элементе снаружи оболочки 142. Это позволяет усилить действие всасывания, так что может быть устранено блокирование в системе 4 каналов. Уровень L' поверхности жидкости предпочтительно поднимается выше выходного конца 129 эжекторной трубы 128. Это эффективно предотвращает вход газов в эжекторную трубу 128 против направления распыления.

На фиг. 5 показан еще один вариант выполнения решения согласно изобретению, в котором оболочка 142 не имеет закрывающих элементов в соединении с отверстиями 144. В этом случае при необходимости отрицательное давление можно увеличивать посредством повышения уровня поверхности жидкости в сепараторном устройстве 38, как было указано применительно к фиг. 1 и 2, в то время как выходные концы эжекторных труб остаются ниже уровня L' поверхности жидкости. Таким образом, эффективно предотвращается вход газов в эжекторную трубу 128 против направления распыления.

На фиг. 6 показан эжекторный блок, который в показанном варианте выполнения содержит эжекторное сопло, в которое рабочая среда транспортируется под давлением через трубопровод 125, показанный схематично. Эжекторный блок можно использовать, например, в варианте выполнения, показанном на фиг. 3 и 4. С распылительной камерой соединена труба 7 всасывания, из которой газ, такой как воздух, проходит в эжекторные сопла и с помощью их в эжекторные трубы 128. Эжекторные трубы 128 окружены оболочкой 142. У верхнего конца оболочки находится перегородка 150, которая снабжена отверстиями 151, образованными в положениях на одной линии с каждой эжекторной трубой 128, при этом аэрозоль из эжекторного сопла 122 может попадать через это отверстие в эжекторную трубу вместе с воздухом, затягиваемым ею. В стенке оболочки образовано, по меньшей мере, одно отверстие 144. Отверстие 144 образовано в оболочке в зоне между верхней частью оболочки 142 и нижним концом эжекторных труб 128. В показанном варианте выполнения оболочка имеет несколько образованных в ней отверстий. Отверстия образованы с распределением по периметру оболочки 142. В соединении с отверстием 144 предусмотрен закрывающий элемент 145. В показанном варианте выполнения закрывающий элемент 145 является клапанным элементом, установленным на наружной поверхности оболочки снаружи отверстия 144. Клапанный элемент выполнен с возможностью перемещения между, по меньшей мере, двумя положениями, а именно первым положением, в котором открыт проход через отверстие 144, и вторым положением, в котором проход через отверстие 144 закрыт. Согласно одному варианту выполнения закрывающий элемент 145 выполнен из эластичного материала, такого как резина или пластмасса.

В нижней части 143 оболочки находится выход 152, через который, по меньшей мере, часть распыленной среды выходит в сепараторный элемент 38. Выход может быть ориентирован так, что выходящая среда вызывает вращательное движение в

жидкости в сепараторном элементе. Как показано на фиг. 6, в соединении с выходом 152 образован направляющий элемент 153 для направления выходного потока среды.

На фиг. 7 показан еще один вариант выполнения эжекторного блока, который можно использовать, например, в варианте выполнения согласно фиг. 5.

Оболочка 142 имеет трубчатую форму, выходной конец которой направляется в желаемом направлении. В показанном на фигуре решении за счет изогнутой формы оболочки 142 выход 152 ориентирован под углом почти 90° относительно эжекторных труб 128. На фигуре дополнительно показано прерывистыми линиями изменение L-L' уровня поверхности жидкости в возможной ситуации блокирования.

Эжекторное устройство согласно изобретению содержит, по меньшей мере, одну эжекторную форсунку 122 и, по меньшей мере, одну эжекторную трубу 128, в которую выполняет распыление эжекторная форсунка, и проход для введения второй среды в эжекторную форсунку 122. Устройство содержит средства для усиления создаваемого отрицательного давления в соответствии с потребностью посредством ограничения потока газов, таких как воздух, в эжекторную трубу 128 с дальнего конца 129 относительно направления распыления рабочей среды, т.е. с выходного конца 129 эжекторной трубы.

Согласно одному варианту выполнения оболочка 142 расположена вокруг эжекторной трубы и имеет, по меньшей мере, одно отверстие 144, образованное в оболочке. Во втором варианте выполнения оболочка 142 дополнительно снабжена средствами 145 для закрывания или ограничения потока через отверстие 144. В одном варианте выполнения отверстие 144 расположено в оболочке 142 в зоне между верхней частью оболочки и нижней частью эжекторной трубы 128.

В нижней части оболочки 142 образовано отверстие 152 для разгрузки рабочей среды эжектора и/или удаления транспортируемого материала.

В соединении и отверстием 144 предусмотрен клапанный элемент 145 для закрывания и/или ограничения потока через отверстие 144.

В еще одном варианте выполнения предусмотрены средства для направления потока среды в соединении с отверстием 152 в нижней части оболочки 142.

Согласно предпочтительному варианту выполнения устройство содержит средства для приведения, по меньшей мере, при необходимости выходного конца 129 эжекторной трубы 128 до уровня ниже уровня L, L' поверхности жидкости вблизи эжекторного устройства. Обычно, по меньшей мере, один из двух уровней, а именно поверхности жидкости и/или эжекторной трубы, перемещают относительно друг друга. Эжекторное устройство согласно фиг.6 и 7 можно использовать в качестве вакуумного генератора во многих типах применения, требующих отрицательного давления.

С помощью устройства согласно изобретению можно обеспечивать значительное улучшение создаваемого с помощью устройства вакуума. В одном варианте выполнения решения согласно изобретению вакуум имеет обычно давление около 0,3-0,4 бар, и достигается даже вакуум с давлением около 0,9 бар за счет использования способа и устройства согласно изобретению. Следует отметить, что указанные выше величины давления вакуума являются лишь примерами, так что достигаемые величины давления вакуума могут изменяться в соответствии с диапазоном регулирования системы.

За счет использования водной жидкости в качестве рабочей среды и распыления жидкостного тумана обеспечивается очень эффективное решение для эжекторного

устройства. В этом контексте понятие жидкостный туман относится к распылению с $Dv_{50} < 1000$ мкм, т.е. со средним диаметром капель меньше 1 мм. В некоторых случаях размер капель (Dv_{90}) жидкостного тумана может быть значительно меньше, например, менее 200 мкм. При желании рабочую среду можно распылять с высоким давлением предпочтительно 10-300 бар, а в некоторых случаях можно применять более низкое давление. Обычно можно использовать давления в нижней части диапазона, например, 10-50 бар, предпочтительно 15-30 бар. По сравнению с пневматическим эжектором достигается экономия вплоть до 50% потребляемой энергии. Дополнительно к этому система является значительно более долговечной относительно срока службы, чем вакуумные насосы, которые используются также для создания отрицательного давления.

Уровень техники для способа и устройства согласно изобретению раскрыт, например, в описании WO 2005/085105, а также в описании WO 2005/085104.

Изобретение можно применять для транспортировки различных материалов. Предпочтительное применение обнаружено также для систем транспортировки отходов материалов в машиностроительной промышленности, таких как рабочие остатки, предпочтительно стружка.

Эжекторное устройство согласно изобретению можно использовать в соединении с различными транспортировочными системами. Дополнительно к этому эжекторное устройство можно использовать в целом в качестве вакуумного генератора в соединении с применениями, требующими отрицательного давления, такими как, например, устройства для сушки древесины, всасывающие захваты, системы удаления дыма, системы удаления пыли. Эжекторное устройство очень хорошо применимо в соединении с взрывчатыми веществами.

Для специалистов в данной области техники очевидно, что изобретение не ограничивается указанными выше вариантами выполнения, а может быть изменено внутри объема прилагаемой формулы изобретения. Признаки, которые представлены в описании вместе с другими признаками, можно при необходимости использовать также отдельно друг от друга.

Формула изобретения

1. Способ транспортировки материала посредством приложения разницы давлений в транспортировочном канале (4), в соответствии с которым материал подают в транспортировочный канал (4) и далее через транспортировочный канал в сепараторное устройство (5), где транспортируемый материал отделяют от транспортировочного воздуха, при этом создают отрицательное давление в транспортировочном канале (4) с помощью эжекторного устройства (6), сторона всасывания которого соединена с сепараторным устройством (5), при этом указанное эжекторное устройство работает с использованием рабочей среды, которая является жидкостным туманом, в частности водным жидкостным туманом, при этом указанную среду распыляют, по меньшей мере, через одну распылительную форсунку (122) в эжекторную трубу (128), направленную в сепараторный элемент (38), отличающийся тем, что рабочую среду распыляют в эжекторную трубу (128), которая проходит в сепараторный элемент (38) внутри части оболочки (142), генерирование создаваемого отрицательного давления усиливают в соответствии с потребностью посредством ограничения потока газов, таких как воздух, в эжекторную трубу (128) с направления, противоположного направлению распыления ее рабочей среды, т.е. с выходного конца (129) эжекторной трубы, при этом транспортировочный газ

проходит через выходное отверстие (144) части оболочки (142).

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что подачу газов с выходного конца (129) в эжекторную трубу (128) ограничивают посредством перемещения указанного конца эжекторной трубы (128) до уровня ниже уровня (L, L') поверхности жидкости.

3. Способ по любому из пп.1 или 2, отличающийся тем, что выходной конец (129) эжекторной трубы доводят до уровня ниже уровня (L, L') поверхности жидкости за счет регулирования уровня поверхности жидкости в сепараторном элементе.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что ограничивают, по меньшей мере, поток газов в пространство внутри части оболочки (142), по меньшей мере, в случае блокирования в транспортировочном канале (4, 7).

5. Способ по п.4, отличающийся тем, что поток газов ограничивают с помощью закрывающего элемента (145).

6. Способ по любому из пп.4 или 5, отличающийся тем, что поток газов ограничивают посредством поднимания уровня (L, L') поверхности жидкости, по меньшей мере, внутри части оболочки (142).

7. Способ по п.1, отличающийся тем, что подлежащий транспортировке материал предпочтительно состоит из насыпного материала в пищевой промышленности, в частности отходов скотобойни, или пищевых отходов, или рабочих остатков машиностроительной промышленности.

8. Устройство для транспортировки материала, предпочтительно насыпного материала в пищевой промышленности, в частности отходов скотобойни и пищевых отходов, или рабочих остатков в машиностроительной промышленности, за счет приложения отрицательного давления в транспортировочном канале (4), при этом указанное устройство содержит транспортирующий материал канал (4), сепараторное устройство (5) и средства для создания отрицательного давления в транспортировочном канале (4) с использованием эжекторного устройства (6), сторона всасывания которого соединена с сепараторным устройством (5), при этом указанное эжекторное устройство работает с использованием рабочей среды, указанное эжекторное устройство (6) содержит, по меньшей мере, одну форсунку (121, 122) для распыления жидкостного тумана и для использования жидкостного тумана в качестве рабочей среды эжектора, и средства (125, 126, 127, 131) для подачи жидкости в форсунку, и при этом устройство содержит, по меньшей мере, одну эжекторную форсунку (122), расположенную в эжекторной трубе (128) или вблизи нее, при этом указанная эжекторная труба направлена к сепараторному элементу (38) и входит в сепараторный элемент (38), отличающееся тем, что сепараторный элемент (38) снабжен частью оболочки (142) эжекторной трубы (128), проходящей в указанной части оболочки (142), при этом устройство содержит средства для усиления генерирования создаваемого отрицательного давления в соответствии с потребностью посредством ограничения потока газов, таких как воздух, в эжекторную трубу (128) с ее дальнего конца (129) относительно направления распыления рабочей среды, т.е. с выходного конца эжекторной трубы, и при этом в оболочке образовано, по меньшей мере, одно отверстие (144) для газов.

9. Устройство по п.8, отличающееся тем, что устройство содержит средства для приведения, по меньшей мере, при необходимости, выходного конца (129) эжекторной трубы (128) до уровня ниже уровня (L, L') поверхности жидкости.

10. Устройство по п.8, отличающееся тем, что оно содержит закрывающий элемент (145), расположенный в соединении с выходным отверстием (144).

11. Устройство по п.8, отличающееся тем, что оно содержит закрывающий

элемент (145), в частности клапанный элемент, расположенный в соединении с выходным отверстием.

12. Устройство по п.8, отличающееся тем, что устройство содержит средства для создания вращательного движения жидкости в сепараторном элементе (38).

13. Устройство по п.8, отличающееся тем, что устройство содержит средства (38) для отделения жидкости и/или твердого материала от потока газа.

14. Устройство по п.8, отличающееся тем, что устройство содержит средства для регулирования уровня (L, L') поверхности жидкости в сепараторном элементе.

15. Устройство по п.8, отличающееся тем, что устройство содержит средства для приведения выходного конца (129) эжекторной трубы (128) ниже уровня (L, L') поверхности жидкости в соответствии с потребностью, например в случае возникновения блокирования в транспортировочном канале (4, 7).

16. Устройство по п.8, отличающееся тем, что устройство содержит средства для регулирования уровня (L, L') поверхности жидкости и удерживания его на желаемой высоте в сепараторном элементе (38).

17. Устройство по п.8, отличающееся тем, что устройство содержит средства для приведения выходного конца (129) эжекторной трубы ниже уровня (L, L') поверхности жидкости посредством регулирования высоты уровня поверхности жидкости в сепараторном элементе (38).

18. Эжекторное устройство, содержащее, по меньшей мере, одну эжекторную форсунку (122) и, по меньшей мере, одну эжекторную трубу (128), в которую выполняет распыление эжекторная форсунка, и проход для подачи второй среды в эжекторное сопло (122), отличающееся тем, что предусмотрена часть оболочки (142), расположенная вокруг эжекторной трубы, и в оболочке образовано, по меньшей мере, одно отверстие (144), при этом устройство содержит средства, с помощью которых можно усиливать создаваемое отрицательное давление в соответствии с потребностью посредством ограничения потока газов, таких как воздух, в эжекторную трубу (128) с дальнего конца (129) относительно направления распыления рабочей среды, т.е. с выходного конца (129) эжекторной трубы.

19. Эжекторное устройство по п.18, отличающееся тем, что оболочка (142) снабжена средствами (145) для закрывания и/или ограничения потока через отверстие (144).

20. Эжекторное устройство по любому из пп.18 и 19, отличающееся тем, что отверстие (144) расположено в оболочке (142) в зоне между верхней частью оболочки и нижней частью эжекторной трубы (128).

21. Эжекторное устройство по п.18, отличающееся тем, что оно содержит отверстие (152), образованное в нижней части оболочки (142) для выгрузки рабочей среды эжектора и/или удаления транспортируемого материала.

22. Эжекторное устройство по п.18, отличающееся тем, что оно содержит расположенный в соединении с отверстием (144) клапанный элемент (145) для закрывания и/или ограничения потока через отверстие (144).

23. Эжекторное устройство по п.18, отличающееся тем, что оно содержит средства для направления потока среды, расположенные в соединении с отверстием (152) в нижней части оболочки (142).

24. Эжекторное устройство по п.18, отличающееся тем, что оно содержит средства для приведения, по меньшей мере, при необходимости, выходного конца (129) эжекторной трубы (128) до уровня ниже уровня (L, L') поверхности жидкости вблизи эжекторного устройства.

25. Эжекторное устройство по п.18, отличающееся тем, что эжекторное устройство используется в транспортировочных системах.

26. Эжекторное устройство по п.18, отличающееся тем, что эжекторное устройство используется в качестве вакуумного генератора в соединении с применениями, требующими отрицательного давления, таких как устройства для сушки древесины, всасывающих захватов, системах удаления дыма, системах удаления пыли.

10

15

20

25

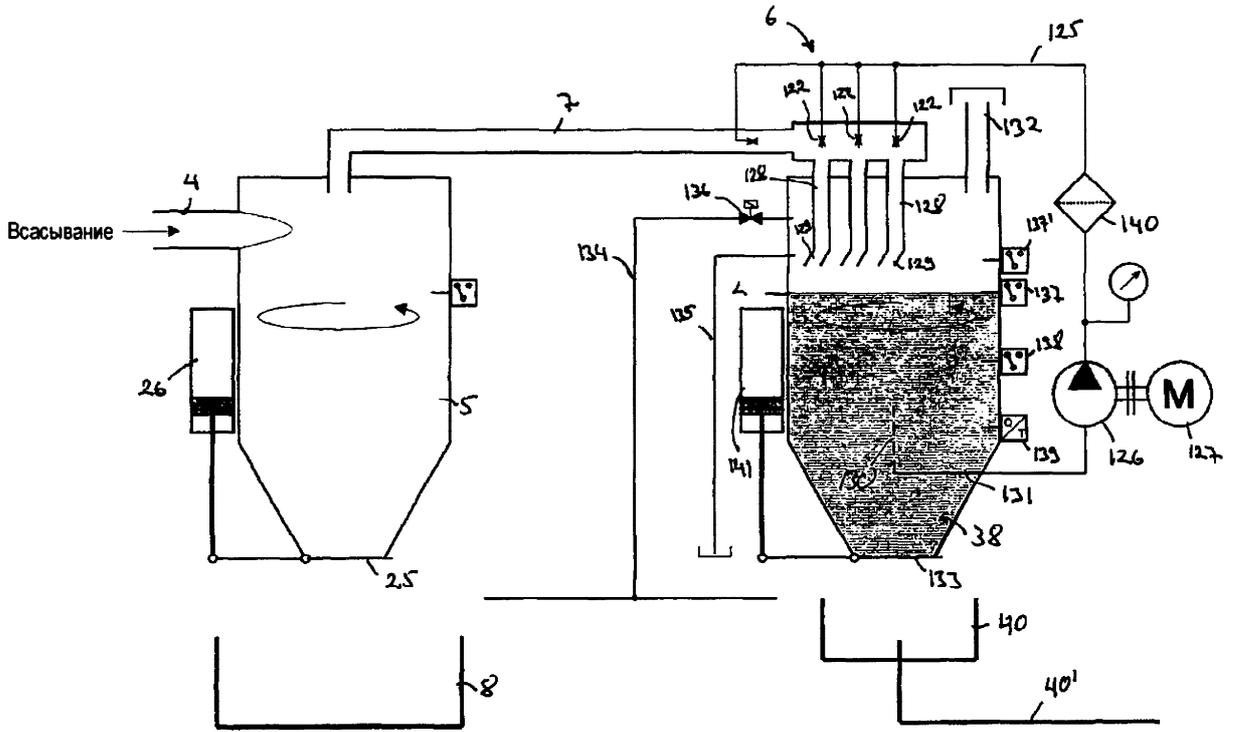
30

35

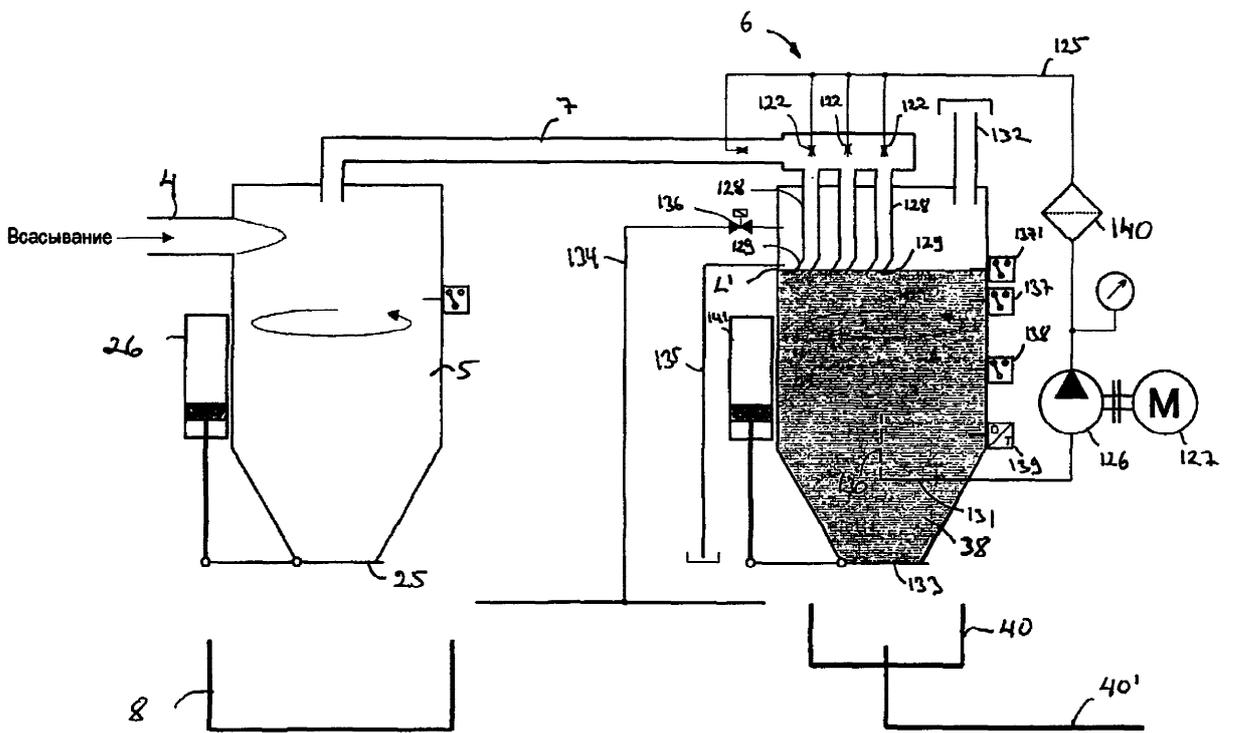
40

45

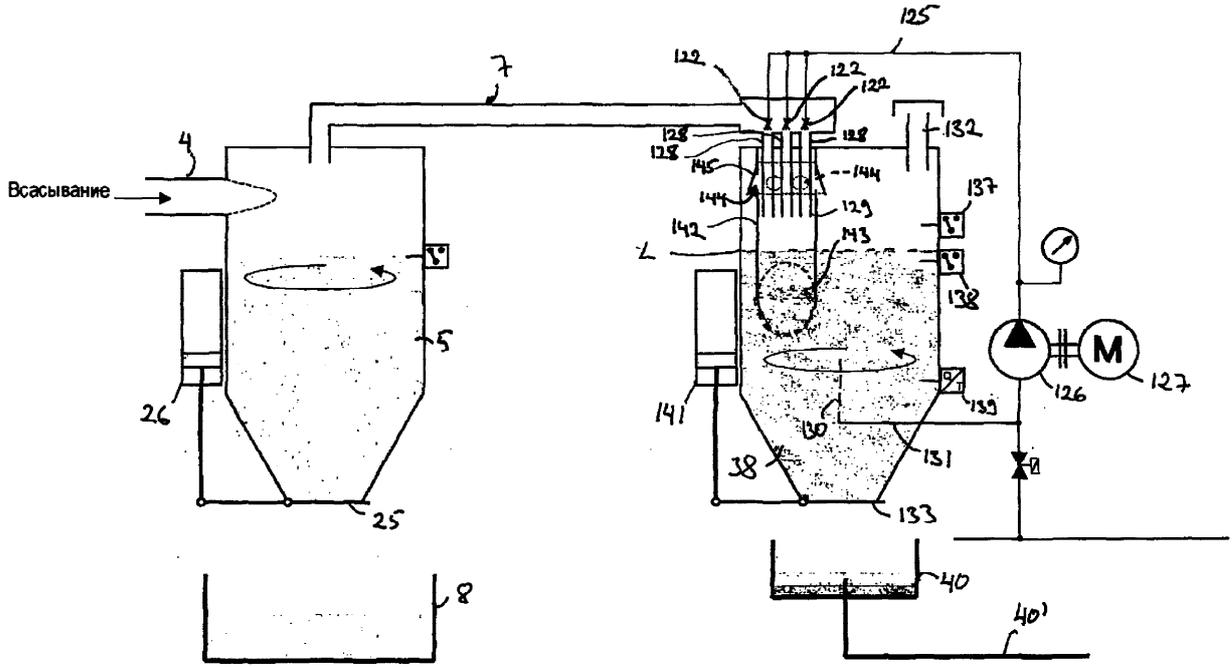
50



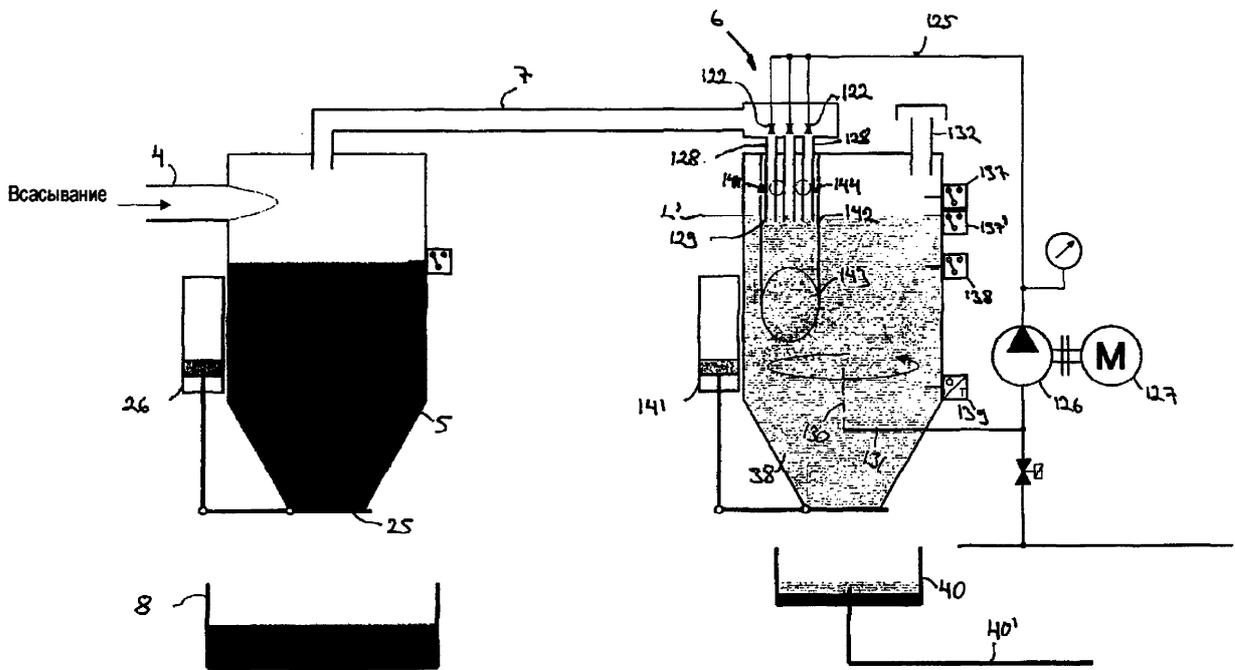
ФИГ. 1



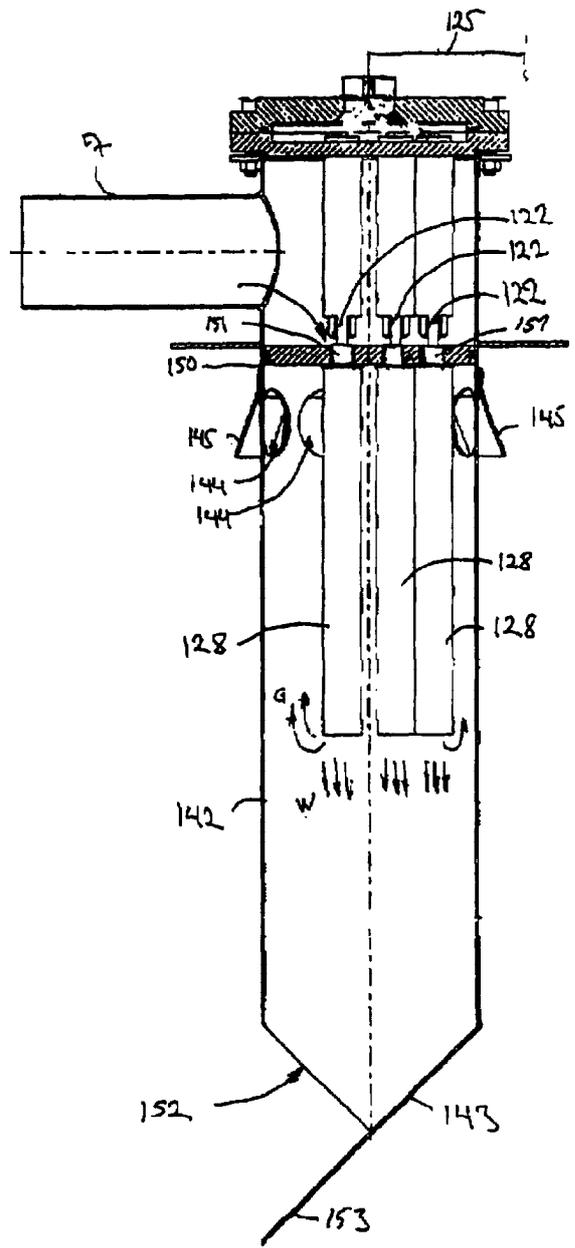
ФИГ. 2



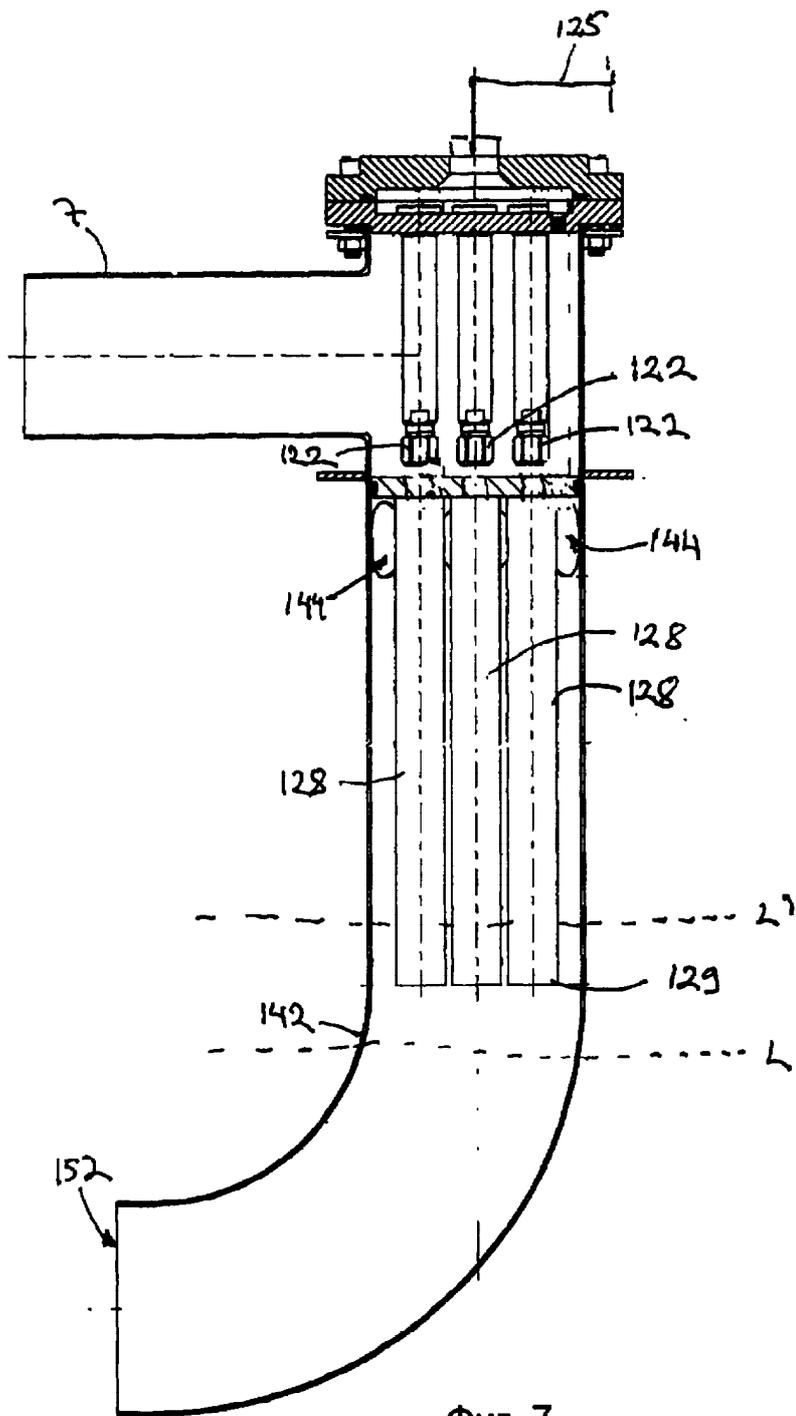
ФИГ. 3



ФИГ. 5



Фиг. 6



Фиг. 7