

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035476**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.06.23

(51) Int. Cl. **B65B 1/22** (2006.01)
B65B 1/26 (2006.01)

(21) Номер заявки
201700312

(22) Дата подачи заявки
2016.01.19

(54) **УСТРОЙСТВО И СПОСОБ НАПОЛНЕНИЯ ОТКРЫТОГО КОНТЕЙНЕРА**

(31) **10 2015 100 779.7**

(56) DE-A1-102011119451
DE-C-864820
DE-U1-8910081
DE-A1-102005027819

(32) **2015.01.20**

(33) **DE**

(43) **2018.01.31**

(86) **PCT/EP2016/050982**

(87) **WO 2016/116427 2016.07.28**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ХАВЕР ЭНД БОЕКЕР ОХГ (DE)

(72) Изобретатель:
**Велинг Марк, Шуттэ Фолькер, Ван
Бергерем Йозеф (DE)**

(74) Представитель:
Самцов В.П. (BY)

(57) В изобретении представлены устройство и способ уплотнения сыпучего материала в открытом контейнере (4), имеющем уплотнительное устройство (1), содержащее вибробулаву, вибробулава (2) содержит внешнюю панель (5) и подходит для помещения в открытый контейнер (4) для обеспечения контакта внешней панели (5) вибробулавы (2) с сыпучим материалом (3), осуществления дегазации и уплотнения сыпучего материала (3) в открытом контейнере (4). Внешняя панель (5) вибробулавы (2), по меньшей мере, частично состоит из газопроницаемой наружной аспирационной панели (7) всасывающего устройства (6) и вибробулава (2) содержит вибровозбудитель (48) для осуществления дегазации сыпучего материала (3) посредством вибраций вибробулавы (2), генерируемой вибровозбудителем (48). Вибровозбудитель (48) радиально охвачен трубчатым устройством (9), а аспирационная панель (7) охватывает трубчатое устройство (9).

B1

035476

035476
B1

Настоящее изобретение относится к упаковочной системе для наполнения сыпучего материала в открытые контейнеры, устройству для уплотнения сыпучего материала в открытом контейнере и способу наполнения и/или уплотнения сыпучего материала в открытом контейнере. Хотя настоящее изобретение будет описано на примере наполнения сыпучего материала в открытые мешки и его уплотнения в открытых мешках, изобретение не ограничивается наполнением сыпучего материала в открытые мешки и уплотнением сыпучего материала в открытых мешках, а также может использоваться для наполнения сыпучего материала в другие открытые контейнеры или тару, такие как коробки, ведра или другие открытые контейнеры, и его уплотнения в них.

Из уровня техники известно большое разнообразие устройств и способов для наполнения сыпучего материала в открытые контейнеры, такие как мешки с открытой горловиной, и уплотнения в процессе или после наполнения с целью снижения требуемого количества упаковочного материала и обеспечения более удобной и простой складированности наполненных и закрытых мешков.

При наполнении сыпучего материала в открытые мешки для увеличения сыпучести может быть добавлена какая-нибудь среда, например воздух. При работе с очень легкими материалами в большинстве случаев значительная часть воздуха присутствует в сыпучем материале до начала процесса наполнения. Чтобы уменьшить требуемый размер контейнера, а также снизить транспортные расходы, открытые контейнеры активно или пассивно деаэрируются в процессе или после наполнения с целью уменьшения содержания воздуха в сыпучем материале.

Для лучшего уплотнения наполненного сыпучего материала были представлены донные вибраторы, которые воздействуют на дно контейнера и значительно способствуют деаэрированию наполненного сыпучего материала посредством передаваемых вибраций. Для некоторых сыпучих материалов такое уплотнение не является достаточным или уплотнение требует слишком много времени, так что эффективность скорости наполнения снижается.

В патенте DE 102005037916 A1 описан аппарат для формования, наполнения и закрывания мешков, который изготавливает мешки из пластиковой трубки, а на фасовочной станции в верхнюю часть мешка вставляется наполнительный штуцер дозирующего элемента. Наполнительный штуцер снабжен винтовым конвейером для транспортировки фасуемого материала для наполнения мешка. Вокруг наполнительного штуцера находится запорный рукав. В процессе дозирования отдельная конвейерная система опускает мешок во время наполнения таким образом, чтобы выпускное отверстие всегда располагалось ниже уровня наполнения. При необходимости одновременно с процессом дозирования возможно осуществление всасывания через фильтр, встроенный в запорный рукав, при этом всасывание воздуха обеспечивает уплотнение сыпучего материала до определенной степени. Эффект уплотнения продукта может быть дополнительно усилен за счет использования вибрационных генераторов или встряхивающих устройств. Такое встряхивающее устройство снаружи запорного рукава устанавливается на верхней части прямо под загрузочной воронкой. Вибрации передаются через запорный рукав и наполнительный штуцер в наполняемый материал. В альтернативном варианте вибрационный элемент может располагаться на нижней опоре для мешка и действовать на мешок снизу. Известный аппарат имеет недостаток, заключающийся в том, что транспортировка продукта через винтовой конвейер в наполнительный штуцер требует относительно большого диаметра дозирующего элемента и обеспечивает относительно низкую скорость наполнения. Опускание мешка во время процесса наполнения также требует дополнительного времени и тем самым значительно усложняет сам аппарат. Помимо этого, существует значительный недостаток, заключающийся в том, что дозирующий рукав требует наличия большого диаметра дозирующего элемента, что позволяет использовать только фасовочные мешки с достаточно большим диаметром горловины. Кроме того, к фасуемому продукту может применяться относительно невысокая мощность и небольшая амплитуда колебаний, что ограничивает эффективность.

Поэтому было представлено использование вакуумных фурм, которые помещаются в открытый мешок сверху во время процесса наполнения, всасывают содержащийся внутри воздух с помощью вакуума, создаваемого внешней поверхностью фурмы. Эти вакуумные фурмы увеличивают скорость наполнения, в частности, при фасовке легких сыпучих материалов несмотря на то, что сыпучий материал имеет тенденцию налипать на внешнюю поверхность вакуумной фурмы во время процесса наполнения, что значительно снижает эффективность ее работы, поскольку ограничивает доступ к внешней стороне фурмы. Кроме того, с течением времени фильтр может засориться.

Было установлено, что эффективным способом является использование виброулавки, которая также помещается в открытый мешок сверху через наполнительный штуцер. Ротационный дисбаланс генерируется внутри виброулавки, действующей в качестве вибровозбудителя, вызывает вибрационные движения виброулавки в процессе вращения и тем самым сыпучий материал, находящийся вокруг виброулавки, деаэрируется. При фасовке особо легких сыпучих материалов использование виброулавки может оказаться менее эффективным предположительно потому, что виброулавка больше перемешивает легкие сыпучие материалы, вместо осуществления эффективной деаэрации.

В патенте DE 102011119451A1 представлена упаковочная машина для наполнения мешков, которая обеспечивает высокую скорость наполнения в сочетании с высокой точностью взвешивания. Данная упаковочная машина оснащена наполнительными турбинами для транспортировки фасуемого продукта.

Каждый из наполнительных штуцеров оснащается двумя отдельными устройствами для уплотнения. Уплотнительное устройство выполнено в форме донного вибратора и расположено под дном мешка. Во время процесса наполнения вакуумная фурма, служащая дополнительным уплотнительным устройством, может помещаться внутрь мешка сверху через наполнительный штуцер, уплотняя фасуемый продукт. Следует отметить, что возможно при необходимости или в зависимости от фасуемого продукта, или последовательно помещать виброулаву, служащую в качестве уплотнительного устройства, и вакуумную фурму, служащую в качестве уплотнительного устройства, сверху в наполнительный штуцер. Хотя данная упаковочная машина работает удовлетворительно, она значительно усложнена из-за большого количества различных уплотнительных устройств и соответствующих регулировочных устройств. Для фасовки особо легких материалов представлены устройства и способы, при использовании которых на мешки оказывается внешнее давление, а сыпучий материал наполняется в мягкие мешки для создания высокого внутреннего давления с целью достижения наиболее эффективной деаэрации из-за разницы давлений. Однако данный метод имеет недостаток, заключающийся в том, что наполнительный штуцер требует плотной герметизации, а для управления процессом требуется либо использование датчика давления, либо неукоснительное выполнение инструкций для предотвращения разрыва мягких мешков, во избежание засорения окружающих площадей.

Поэтому задачей настоящего изобретения является создание устройства, способа и системы упаковки, которые позволят эффективно наполнять и деаэрировать также легкие сыпучие материалы при своей относительно небольшой сложности.

Эта задача решается с помощью уплотнительного устройства, имеющего характеристики по п.1, с помощью упаковочной системы, имеющей характеристики по п.18, и способом, имеющим характеристики по п.21 формулы изобретения. Предпочтительные конкретные варианты осуществления изобретения являются субъектами зависимых пунктов формулы изобретения. Дополнительные преимущества и характеристики изобретения могут быть взяты из примерных вариантов осуществления и общего описания.

Разработанное уплотнительное устройство оснащено виброулавой для уплотнения сыпучего материала в открытом контейнере. Виброулава имеет наружную панель и может помещаться в открытый контейнер с сыпучим материалом, в частности, во время процесса наполнения таким образом, чтобы наружная панель виброулавы соприкасалась с сыпучим материалом и способствовала дегазации и уплотнению сыпучего материала в открытом контейнере. Наружная панель виброулавы, по меньшей мере, частично состоит из газопроницаемой наружной аспирационной панели всасывающего устройства, а виброулава оснащена генератором вибраций и, в частности, ротационным дебалансным устройством для снижения степени налипания сыпучего материала на аспирационную панель и поддержания процесса дегазации сыпучего материала посредством вибрационных движений виброулавы, создаваемых генератором вибраций, или дебалансным устройством. При этом генератор вибраций радиально скрыт трубчатое устройство, а аспирационная панель минимум частично охватывает трубчатое устройство.

В соответствии с разработками уплотнительное устройство имеет много преимуществ. Разработанное уплотнительное устройство позволяет эффективно наполнять сыпучий материал в открытые контейнеры и эффективно его дегазировать. Тот факт, что виброулава снабжена как всасывающим устройством, так и вибрационным генератором, способствует значительному снижению степени налипания и засорения аспирационной панели всасывающего устройства, а во многих случаях почти полностью предотвращает это. Любые частицы сыпучего материала, оседающие на аспирационной панели, сразу же удаляются посредством вибраций вибрационного генератора. Вибрирующее движение виброулавы приводит к частичному смещению сыпучего материала таким образом, что содержащийся в нем газ, такой как, в частности, воздух, накапливается в образующихся полостях и может эффективно удаляться всасывающим устройством и виброулавой.

Неожиданно было обнаружено, что вибрации виброулавы могут значительно увеличить эффективность всасывающего устройства. Причиной этого считается то, что предотвращается засорение аспирационной панели и любое наличие воздуха в любом объеме материала может быть эффективно устранено.

Вибрации вибрационного генератора или вращения дебалансного устройства вызывают уплотнительное действие виброулавы. Во всех конкретных вариантах осуществления изобретения генератор вибраций обычно генерирует круговую вибрацию и, в частности, осуществляет вращения для генерирования вибраций.

Виброулава обычно в основном имеет вращательно-симметричную конфигурацию и фактически может иметь, например, цилиндрическую форму. Во всех конфигурациях предпочтительно, чтобы генератор вибраций имел в составе либо, в частности, был сконструирован как одно или минимум одно дебалансное устройство.

В предпочтительном конкретном варианте осуществления изобретения вибрационный генератор и/или дебалансное устройство находятся внутри либо радиально скрыты трубчатое устройство. Это позволяет надежно защитить вибрационный генератор и/или дебалансное устройство от контакта с наполненным или уплотненным сыпучим материалом. Дебалансное устройство не должно само перемещать уплотненный сыпучий материал, поскольку для этого используется вращающееся дебалансное уст-

ройство, защищенное трубчатым устройством. Трубчатое устройство, в том числе, обеспечивает пониженную газопроницаемость аспирационной панели и фактически сконструировано непроницаемым, в частности, для воздуха.

Предпочтительно, чтобы аспирационная панель хотя бы частично охватывала трубчатое устройство. Всасывающее устройство, в том числе, должно радиально охватывать вибрационный генератор или дебалансное устройство.

В предпочтительных конкретных вариантах осуществления изобретения аспирационная панель, по меньшей мере, частично состоит из воздухопроницаемого фильтрующего устройства. Фильтрующее устройство предпочтительно содержит по меньшей мере один мелкоячеистый фильтрующий слой, который защищен и/или дополнен минимум одним крупноячеистым фильтрующим слоем. Фильтрующее устройство может содержать комплекс из нескольких фильтрующих слоев, хотя бы частично отличающихся размером ячеек. Защитный слой, состоящий из крупноячеистой сетки, предпочтительнее располагать радиально снаружи, чем радиально вовнутрь. Можно использовать несколько фильтрующих слоев, имеющих разный размер ячеек. В частности, предпочтительно, чтобы слой тонкой сетки или тончайшей сетки был защищен снаружи фильтрующим слоем крупноячеистой сетки, состоящей из более толстой проволоки. Фильтрующее устройство закрепляется радиально вовнутрь с помощью подходящего прочного опорного слоя или тому подобного.

Во всех конфигурациях сетка или отдельные сетчатые апертуры отдельных фильтрующих слоев могут иметь квадратичную, прямоугольную, круглую, овальную или другую форму поперечного сечения. Размерное отношение длины к ширине каждой апертуры сетки должно быть соответственно меньше 10:1 и меньше 5:1. Предпочтительно использование сетки с круглыми либо квадратными ячейками.

Также предпочтительным является использование фильтрующих слоев из металлокерамического материала. Возможно также использование металлической сетки, оплетки, трикотажного полотна и других известных фильтрующих материалов.

Особенно предпочтительно оснащение трубчатого устройства сменными фильтрующими устройствами. Фильтрующее устройство защищается трубчатым устройством. Тогда трубчатое устройство в одном случае служит для размещения внутри него дебалансного устройства или генератора вибраций для защиты от сыпучего материала, а в другом случае трубчатое устройство ограничивает направленность всасывающего устройства радиально вовнутрь.

Возможно и предпочтительно, чтобы всасывающее устройство размещалось в обход или непосредственно в осевом направлении ниже трубчатого устройства и/или вибрационного генератора вибраций, и/или дебалансного устройства. Это означает, что всасывающее устройство может быть расположено, по меньшей мере, частично в осевом направлении трубчатого устройства. В частности, предпочтительно, чтобы всасывающее устройство радиально охватывало трубчатое устройство. Или же возможно, чтобы всасывающее устройство было частично или полностью аксиально направлению трубчатого устройства и/или генератора вибраций и/или дебалансного устройства.

В наиболее эффективных конструкциях вибробулава имеет удлиненную форму. Предпочтительно поддерживать соотношение длины и диаметра вибробулавы больше 3 и, в некоторых случаях, больше 4. В наиболее предпочтительном варианте реализации внешний диаметр вибробулавы и в особенности максимальный наружный диаметр не должен превышать 65 мм. Кроме того, возможны внешние диаметры вибробулавы 45, 50 или 60 мм. Малые диаметры 60 мм или менее создают огромную проблему для конструкции, поскольку помимо вибрационного генератора или дебалансного устройства всасывающее устройство также должно быть расположено на вибробулаве. Тогда, если всасывающее устройство также расположено радиально вокруг генератора вибраций или дебалансного устройства, радиальное пространство, доступное для генерирования вибрации, невелико.

Генератор вибрации или дебалансное устройство предпочтительно вращаются с помощью приводного вала, проходящего в вибробулаву с передней панели. Передняя панель расположена напротив нижней панели вибробулавы. Приводной вал предпочтительно крепится с возможностью вращения относительно вибробулавы. Приводной вал может иметь цельную либо составную конструкцию. Приводной вал предпочтительно приводится в действие двигателем.

Во всех конфигурациях вибровозбудитель расположен внутри вибробулавы. Хотя приводной двигатель может быть предусмотрен снаружи, он также может быть расположен внутри. Генератор вибраций может также иметь в составе конструкции или быть сконфигурирован как вибрационная система подпружиненного типа. Во всех конфигурациях возможно электромагнитное возбуждение вибраций.

Любое засорение фильтра надежно предотвращается или заметно задерживается посредством генерирования вибраций.

Во всех конфигурациях желательно, чтобы приводной вал поддерживался хотя бы одной опорой, расположенной по направлению оси на конце трубчатого устройства. Предпочтительно, чтобы приводной вал поддерживался по направлению оси двумя опорами на обоих концевых частях трубчатого устройства. Также возможны дополнительные опоры для центральной части. Это обеспечивает высокую степень стабильности, что целесообразно при наличии нагрузок.

В предпочтительных конкретных вариантах осуществления изобретения на передней панели виб-

робулавы находится соединительная деталь с проходным отверстием для приводного вала и/или глухая донная крышка на нижней панели. Также возможно оснастить нижнюю панель всасывающей стенкой для извлечения газа и, в частности, воздуха из сыпучего материала, которое осуществляется только и/или в том числе через нижнюю панель вибробулавы.

Во всех конфигурациях всасывающее устройство предпочтительно содержит вакуум-камеру, которая, в частности, основным образом образуется радиальным промежуточным пространством между трубчатым устройством и фильтрующим устройством. В этих конфигурациях всасывающее устройство, по меньшей мере, частично охватывает трубчатое устройство.

В другом предпочтительном конкретном варианте осуществления изобретения вакуум-камера косвенно или непосредственно связана хотя бы с одним вакуумным соединением через минимум один воздуховод. В свою очередь, вакуумное соединение может быть косвенно или напрямую связано с управляемым вакуумным клапаном. Вакуумные соединения в основном расположены на передней панели вибробулавы.

Преимущественно воздуховод или минимум один воздуховод или, в частности, все воздуховоды проходят хотя бы частично радиально снаружи опор. Таким образом, опоры для поддержки приводного вала в значительной степени защищены от попадания пыли из сыпучего материала.

В предпочтительных конфигурациях воздуховод, по меньшей мере, частично проходит через трубчатое устройство и/или хотя бы частично образован трубчатым устройством. Часть участка воздуховода может, например, ограничиваться пазом в трубчатом устройстве.

Соединительная деталь, в частности, состоит из минимум двух частей и может иметь составную конструкцию. Тогда соединительная деталь состоит из двух или более соединительных частей, которые преимущественно могут быть соединены друг с другом таким образом, что соединительные детали могут (легко) отделяться друг от друга. Как правило, первая соединительная деталь остается на аппарате во время замены или обслуживания уплотнительного устройства, в то время как вторая соединительная деталь снимается вместе с вибробулавой для замены, проверки или чистки деталей, или тому подобного. Первая (и предпочтительно верхняя) соединительная деталь может быть оснащена зафиксированными воздушными и/или вакуумными соединениями. Таким образом, демонтаж вибробулавы в этом случае является менее сложным, так как вторая (и предпочтительно нижняя) соединительная деталь может быть удалена без необходимости отдельного отсоединения и - позже, снова отдельно - повторно подключена к каждому шланговому соединению. Так как уплотнительное устройство обычно регулируется по высоте, вакуумные шланги должны быть адаптированы для гибкой регулировки высоты либо их высота также должна регулироваться. Вакуумные шланги, как правило, устанавливаются определенным образом и, в частности, по спирали вокруг гибкого соединительного шланга для приводного вала, чтобы предотвратить трение наполнительного штуцера во время подъема и опускания. Первая и вторая соединительные детали предпочтительно соединены друг с другом при помощи подходящих крепежных элементов (например, винтов или тому подобного). Между соединительными деталями может находиться по меньшей мере одна изоляционная прокладка или две, или больше изоляционных прокладок для обеспечения достаточной степени пыле- и газонепроницаемости в местах соединений.

Предпочтительно, чтобы к соединительной детали был прикреплен минимум один гибкий соединительный шланг. Возможно и предпочтительно, чтобы в гибком соединительном шланге располагалась по меньшей мере одна вакуумная линия. Вакуумная линия может быть сконфигурирована в гибком соединительном шланге или может направляться гибким соединительным шлангом или принимать его форму. Например, внешняя стенка гибкого соединительного шланга может быть частично сконфигурирована так, чтобы ее толщина допускала размещение вакуумной линии во внешней стенке. Или же можно отдельные вакуумные линии располагать внутри или направлять внутрь гибкого соединительного шланга.

Гибкий соединительный шланг, проходящий от передней панели вибробулавы, например, дает преимущество в том, что на передней панели вибробулавы не накапливается сыпучий материал или накапливается лишь небольшое количество сыпучего материала, который, отделившись от вибробулавы, может упасть и засорить окружающую площадь.

В предпочтительных вариантах внутри приводного вала находится по меньшей мере один вакуумопровод, проходящий в продольном направлении приводного вала. Вакуумопровод внутри приводного вала служит, в частности, для подачи вакуума на всасывающее устройство. Обеспечить вакуум внутри приводного вала можно только через вакуумопровод. Также возможно, чтобы для подачи вакуума служили вакуумопровод внутри приводного вала и вакуумная линия, расположенная снаружи приводного вала.

Предпочтительно, чтобы вакуумопровод, если он предусмотрен внутри приводного вала, был снабжен по меньшей мере одним поперечным каналом. В таком случае предпочтительно, чтобы вакуумопровод находился в поточном соединении с соединительным каналом вибробулавы через поперечный канал. Этот соединительный канал может быть выполнен в виде кольцевого зазора, проходящего по окружности вокруг ведущего вала в области поперечного канала. Поперечный канал может представлять собой, например, отверстие, проходящее от внешней поверхности приводного вала до вакуумопровода внутри соединительной оси. Это обеспечивает соединение потока от вакуумопровода внутри приводного вала до

внешней поверхности приводного вала. Поперечный канал может быть ориентирован перпендикулярно или под углом к продольной оси приводного вала.

Предпочтительно, чтобы соединительный канал хотя бы временно соединял вакуумопровод и воздуховод. Если соединительный канал не описывает полный круг вокруг приводного вала, то соединительный канал будет обеспечен вакуумом во время вращения приводного вала не всегда, а только в случае, когда поперечный канал находится в поточном соединении с соединительным каналом. Предпочтительно, чтобы объем воздуха внутри приводного вала и на всасывающем устройстве был таким, чтобы его было достаточно для нормального функционирования при периодически устанавливаемом вакуумном соединении. Вакуумный генератор служит для обеспечения требуемого вакуума.

В предпочтительных конфигурациях соединительный канал герметизирован относительно приводного вала посредством минимум одной изоляционной прокладки хотя бы на одной концевой части вдоль оси. Соединительный канал, в частности, герметизирован относительно приводного вала на обеих сторонах вдоль оси посредством минимум одной изоляционной прокладки. Это надежно предотвращает распространение пыли, например, в направлении опор приводного вала.

Упаковочная система в соответствии с изобретением содержит минимум один открытый контейнер, предназначенный для наполнения сыпучим материалом, и по меньшей мере одну упаковочную машину, имеющую минимум один наполнительный штуцер для наполнения открытых контейнеров сыпучим материалом. В частности, открытый контейнер можно присоединить к наполнительному штуцеру путем движения, а именно, движения вверх по отношению к наполнительному штуцеру. Либо открытый контейнер может быть помещен под наполнительным штуцером без соединения с или подключения открытого контейнера к наполнительному штуцеру. Упаковочная машина содержит по меньшей мере одно уплотнительное устройство, включающее в себя вибробулаву, которая, в частности, может быть помещена в открытый контейнер сверху. Вибробулава содержит внешнюю панель и может быть помещена в открытый контейнер таким образом, чтобы внешняя панель контактировала с сыпучим материалом с целью дегазации и уплотнения сыпучего материала в открытом контейнере. Это можно осуществить, в частности, в ходе процесса наполнения сыпучим материалом. Внешняя панель вибробулавы, по меньшей мере, частично образована газопроницаемой наружной аспирационной панелью всасывающего устройства, а вибробулава содержит вибрационный генератор и/или ротационное дебалансное устройство для обеспечения дегазации сыпучего материала посредством вибрирующего движения вибробулавы, создаваемого генератором вибраций либо дебалансным устройством. В частности, снижается степень налипания сыпучего материала на аспирационную панель. Вместо или в дополнение к дебалансному устройству может быть предусмотрен какой-либо другой генератор вибраций внутри вибробулавы. Вибровозбудитель, в частности, радиально окружен трубчатым устройством, а аспирационная панель предпочтительно частично охватывает трубчатое устройство.

Согласно изобретению упаковочная система также имеет ряд преимуществ, поскольку позволяет эффективно наполнять и деаэрировать наполненный сыпучий материал.

Наполнительный штуцер может иметь датчик давления и/или датчик уровня наполнения, предназначенный для управления процессом наполнения в зависимости от данных датчика.

Упаковочная система или упаковочная машина упаковочной системы могут, в частности, содержать уплотнительное устройство, как описано выше.

Предпочтительно, чтобы наполнительный элемент предназначался для каждого наполнительного штуцера или хотя бы для одного из наполнительных штуцеров упаковочной системы. Используемый наполнительный элемент представляет собой, в частности, наполнительную турбину. Транспортировка осуществляется, например, посредством самотека или путем использования воздушного наполнительного элемента, в котором регулируемый поток воздуха делает текучим сыпучий материал и транспортирует его посредством гравитации. Предпочтительно выбирать наполнительный элемент в зависимости от продукта, который предполагается фасовать.

Согласно изобретению способ подходит для наполнения открытого контейнера минимум одним видом сыпучего материала, используемого в процессе наполнения, и/или дегазации сыпучего материала в открытом контейнере, который был наполнен ранее или наполняется в данный момент в открытый контейнер. Для осуществления дегазации вибробулава уплотнительного устройства помещается в открытый контейнер, где дегазирует и уплотняет сыпучий материал. Вибровозбудитель или генератор вибраций, радиально окруженный трубчатым устройством вибробулавы (находясь на или в ней), производит вибрацию либо дебалансное устройство на вибробулаве осуществляет вращение, а всасывающее устройство высасывает газ из сыпучего материала на вибробулаве через газопроницаемую наружную охватывающую трубчатое устройство аспирационную панель, которая хотя бы частично является частью внешней стенки, для поддержания процесса дегазации сыпучего материала, осуществляемого посредством вибрационного движения ротационной вибробулавы, которое создается генератором вибраций внутри нее. При этом снижается налипание сыпучего материала на аспирационную панель. Дебалансное устройство может, в частности, служить в качестве генератора вибраций.

Согласно изобретению способ также обладает рядом преимуществ, поскольку обеспечивает эффективный процесс наполнения и/или уплотнения сыпучего материала в открытый контейнер или в нем.

Налипание сыпучего материала надежно предотвращается путем вибрационного движения вибробулавы.

Предпочтительно, чтобы вибробулава помещалась в открытый контейнер в самом начале процесса наполнения. Помещать вибробулаву можно до или после начала наполнения сыпучего материала в открытый контейнер. Вибробулава может работать во время процесса наполнения, тем самым достигается особенно эффективное наполнение. Предпочтительно, чтобы вибробулава регулировалась по высоте. В частности, предпочтительно, чтобы вибробулава могла помещаться в контейнер через наполнительный штуцер. Преимущественно вибробулава опускается в контейнер и, в частности, в открытый мешок сверху через наполнительный штуцер, когда процесс наполнения начинается или находится на начальной стадии. По завершению процесса наполнения вибробулава поднимается вверх.

В предпочтительных конфигурациях длина вибробулавы должна быть меньше высоты контейнера. Особенно предпочтительно, чтобы высота контейнера была в 1,5, а желательно в 2 раза больше длины вибробулавы.

Предпочтительно, чтобы во всех конкретных вариантах осуществления и конфигурациях изобретения всасывающее устройство не высасывало газ из сыпучего материала до тех пор, пока уровень наполнения сыпучего материала в контейнере не будет закрывать аспирационную панель, по меньшей мере, практически полностью и, в частности, полностью. Преимущество заключается в том, что воздух окружающей среды практически не аспирируется. Всасывание не активируется, пока уровень наполнения не будет достаточно высоким. В частности, дебалансное устройство на вибробулаве начинает вращаться, по крайней мере, частично, одновременно с процессом высасывания газа и, в частности, воздуха из сыпучего материала на вибробулаве. Или же возможно вызвать только вращение дебалансного устройства на вибробулаве, хотя бы частично, либо только высасывать газ из сыпучего материала на вибробулаве.

В предпочтительных конкретных вариантах осуществления изобретения вибробулава неактивна, по меньшей мере, частично.

Предпочтительно, чтобы импульс газа подавался на всасывающее устройство в определенные моменты времени через равные или неравные интервалы. Воздух из всасывающего устройства может выдуваться наружу. Или же возможно просто отключить вакуум, чтобы воздух фактически не выходил наружу из всасывающего устройства. Импульс газа или отключение вакуума может вызвать отделение фильтровальной корки, которая накопилась на фильтрующем устройстве всасывающего устройства. Такой импульс газа может, например, подаваться через равные промежутки времени. Это, в частности, позволит удалять одиночные мелкие частицы из фильтрующего материала фильтрующего устройства, чтобы он сохранял свою полную эффективность деаэрации.

В целом изобретение предлагает уплотнительное устройство и оснащенную им упаковочную систему, а также способ, позволяющий более эффективно наполнять сыпучий материал в открытые контейнеры и, в частности, открытые мешки. Вибрационное движение дебалансного устройства приводит к лучшим результатам уплотнения, в частности, в случае легкого продукта менее $0,5 \text{ кг/дм}^3$ и в особенности легкого продукта менее $0,3 \text{ кг/дм}^3$. Вибрация задерживает или полностью устраняет любое образование фильтровальной корки на фильтрующем устройстве. Таким образом, глубина проникновения вакуума увеличивается, что усиливает эффект аспирации.

Во всех конфигурациях изобретения предпочтительно, чтобы генератор вибраций и, в частности, дебалансное устройство уплотняли сыпучий материал посредством непрерывного вращения. Вибрация увеличивает область действия. Циркулирующее вибрационное движение, в частности, вызывает прецессионное колебание вибробулавы. Особенно предпочтительно, чтобы вибробулава не вращалась вокруг своей продольной оси.

Изобретение предлагает дополнительное преимущество, заключающееся в том, что для первого сорта обрабатываемого продукта радиус действия вибробулавы значительно увеличивается за счет аспирации. При этом сорте или этом типе продукта применяемый вакуум принимает меры против налипающего сыпучего материала, благодаря чему увеличивается эффективный диаметр вибробулавы. Хотя внешний диаметр вибробулавы относительно невелик, применяемый вакуум, таким образом, обеспечивает больший диаметр действия вибробулавы во многих мелкозернистых продуктах. Это повышает дегазацию вибробулавой и повышает эффективность. В заранее определенных или полученных датчиком интервалах всасывающее устройство может вентилироваться воздухом окружающей среды или избыточным давлением. Это приводит к разрушению налипающего сыпучего материала продукта первого вида под воздействием вибраций вибрационного генератора. Затем новый продукт попадает на фильтрующее устройство и эффективно уплотняется.

При втором сорте или втором виде сыпучего материала, предназначенном для обработки, аспирация приводит к более хрупкой фильтровальной корке налипающего сыпучего материала, которая постоянно разрушается, поэтому диапазон действия вибробулавы снова расширяется.

Дополнительные преимущества и особенности настоящего изобретения могут быть взяты из примерных вариантов осуществления, которые будут описаны ниже со ссылкой на прилагаемые чертежи.

На них изображено:

фиг. 1 - схематический вид сверху упаковочной системы в соответствии с изобретением;

фиг. 2 - вид сбоку упаковочной машины упаковочной системы согласно фиг. 1;

- фиг. 3 - перспектива вибробулавы уплотнительного устройства из упаковочной машины согласно фиг. 2;
- фиг. 4 - вид спереди вибробулавы в соответствии с фиг. 3;
- фиг. 5 - перспектива соединительной детали вибробулавы в соответствии с фиг. 3;
- фиг. 6 - схематический вид в перспективе приводного вала вибробулавы в соответствии с фиг. 3;
- фиг. 7 - схематический поперечный разрез вибробулавы в соответствии с фиг. 3;
- фиг. 8 - увеличенная деталь "D" фиг. 7;
- фиг. 9 - упрощенное поперечное сечение трубчатого устройства вибробулавы в соответствии с фиг. 3;
- фиг. 10 - вид спереди трубчатого устройства в соответствии с фиг. 9;
- фиг. 11 - другое уплотнительное устройство;
- фиг. 12 - другое уплотнительное устройство для упаковочной системы в соответствии с фиг. 1; а также
- фиг. 13 - двухсекционная соединительная деталь для вибробулавы в соответствии с фиг. 3.

На фиг. 1 показан упрощенный вид сверху упаковочной системы 100 в соответствии с изобретением. Упаковочная система содержит упаковочную машину 50, с помощью которой сыпучий материал наполняется в открытые контейнеры, в данном случае в мешки с открытой горловиной. Упаковочная машина 50 имеет ротационную конфигурацию и содержит ряд наполнительных штуцеров 51, распределенных по ее окружности (см. фиг. 2). Эта проиллюстрированная упаковочная машина 50 предусмотрена для приблизительно от двух до шестнадцати наполнительных штуцеров 51. Упаковочная система 100 согласно изобретению также может быть сконфигурирована как стационарная упаковочная машина с одним штуцером.

Ротационная упаковочная машина 50 работает непрерывно, так что наполнительные штуцеры 51 вращаются в основном с постоянной скоростью вокруг центральной оси. Скорость вращения, в частности, зависит от предполагаемого к наполнению продукта и его коэффициента уплотнения. Предполагаемый сыпучий материал наполняется в бункер 52 упаковочной машины 50 через загрузочную воронку. Оттуда сыпучий материал транспортируется под действием силы тяжести в раздаточные бункеры 58 соответствующего наполнительного штуцера 51.

Для подачи открытых контейнеров 4, предназначенных для наполнения, предусмотрено устройство подачи контейнеров 101, в котором могут быть изготовлены контейнеры, предназначенные для наполнения, например, из трубчатого листа. Передающее устройство 102 направляет контейнеры, предназначенные для наполнения, в упаковочную машину 50, где они максимально герметично закрепляются после или во время перехода к наполнительному штуцеру 51, чтобы максимально избежать загрязнения окружающих площадей во время процесса наполнения.

Упаковочная машина 50 в варианте осуществления согласно фиг. 1 вращается против часовой стрелки. Упаковочная машина 50 закрепляется на держателе 53 и может быть защищена извне посредством продемонстрированного защитного ограждения для исключения аварий.

Когда наполненные контейнеры 4 достаточно наполнены, поскольку до разгрузочного устройства 103, а сыпучий материал достаточно уплотнен, разгрузочное устройство 103 снимает открытые контейнеры 4 и направляет их в обрабатывающее устройство 104, где по мере необходимости может выполняться последующее уплотнение и происходит закрывание открытых контейнеров. С этой целью предусмотрено закрывающее устройство 105, в котором открытые мешки, представляющие открытые контейнеры 4, в конце наполнения закрываются соединительным швом. Контроль веса и/или визуальный контроль наполненного контейнера 4 могут быть предусмотрены на обрабатывающем устройстве 104. В итоге наполненные контейнеры 4 сходят с конвейера.

На фиг. 2 показано упрощенное поперечное сечение упаковочной машины 50 упаковочной системы 100 согласно фиг. 1. Упаковочная машина 50 вращается вокруг центральной оси и закрепляется на держателе 53. В бункере 52 кривая уровня показывает уровень наполнения сыпучего материала в бункере 52. Сыпучий материал может быть предварительно деаэрирован посредством промежуточного хранения в бункере 52, поэтому сыпучий материал, фактически попадающий в контейнер, будет, как правило, иметь одинаковые или, во всяком случае, аналогичные свойства.

Под своим собственным весом сыпучий материал поступает в раздаточные бункеры 58, определенные для каждого штуцера. Резервуар для наполнения на дне раздаточного бункера 58 имеет наполнительные элементы 54, которые предпочтительно являются наполнительными турбинами и служат для заданной транспортировки сыпучего материала через наполнительный штуцер 51 в открытые контейнеры 4.

Во всех конфигурациях предназначенный для наполнения и/или наполненный сыпучий материал взвешивается. Взвешивание может осуществляться методом-нетто, в котором сначала предполагается количество сыпучего материала наполняется в предварительный контейнер, где взвешивается. После достижения заданной массы количество сыпучего материала из предварительного контейнера наполняется в открытый контейнер 4. Также предпочтительно наполнение с помощью метода-брутто, когда контейнер, предназначенный для наполнения, взвешивается во время процесса наполнения, чтобы точно

определить вес наполненного продукта. Этот вес брутто показан на фиг. 2, где наполнительный штуцер взвешивается во время наполнения вместе с соответствующими комплектующими и контейнером 4. Известный вес наполнительного штуцера и других компонентов вычитается из веса, определяемого весами 56, и, таким образом, рассчитывается количество наполненного сыпучего материала 3.

Устройства контроля 57 используются для осуществления контроля и могут, например, определяться для каждого отдельного наполнительного штуцера 51. Также возможно использовать одно устройство контроля для множества наполнительных штуцеров.

Кроме того, упаковочная машина 50 имеет одно уплотнительное устройство 1 для каждого из наполнительных штуцеров 51. Каждое уплотнительное устройство 1 имеет приводной двигатель 49 и вибробулаву 2. После того как контейнер 4 прикреплен к наполнителю 51, вибробулава 2 помещается сверху через наполнительный штуцер 51 в контейнер 4 для уплотнения наполненного сыпучего материала. По мере завершения процесса наполнения и до выгрузки контейнера 4 вибробулава 2 перемещается вверх из контейнера 4, по меньшей мере, в наполнительный штуцер 51, чтобы обеспечить возможность быстрой разгрузки наполненного контейнера 4.

Уплотнительное устройство 1 используется во время процесса наполнения и имеет в вибробулаве дебалансное устройство 8, подробно показанное на чертежах, и всасывающее устройство 6 для уплотнения сыпучего материала 3 в контейнере 4. Как показано на фиг. 2, длина 13 вибробулавы 2 примерно в половину меньше высоты контейнера 4. Вибробулава 2 опускается в начале процесса наполнения практически целиком до нижней части контейнера. Как только аспирационная панель 7 (между горизонтальными ломаными линиями) практически полностью скрыта в сыпучем материале 3, активируется аспирация и воздух высасывается из сыпучего материала. В процессе наполнения вибробулава 2 плавно либо ступенчато перемещается вверх, поэтому продукт может быть оптимально уплотнен сразу после наполнения. Нет необходимости ждать, пока весь контейнер 4 или весь мешок с открытой горловиной наполнится до начала дегазации вакуумом. Это позволяет сэкономить драгоценное время. Снизу может быть установлен донный вибратор 59, передающий вибрации на дно контейнера 4. Для контроля процесса наполнения может использоваться датчик уровня наполнения 55, который фиксирует уровень наполнения сыпучего материала 3 в контейнере 4.

На фиг. 3 показано схематическое перспективное изображение вибробулавы 2 уплотнительного устройства 1. Вибробулава 2 имеет переднюю панель 16 и нижнюю панель 17. Приводной вал 18 выступает из вибробулавы 2 на передней панели 16. Приводной вал 18 имеет ротационное крепление внутри вибробулавы 2.

Передняя панель 16 снабжена соединительной деталью 23, к которой прикреплены многочисленные вакуумные соединения 30 и т.д. для обеспечения всасывающего устройства 6 вибробулавы 2 требуемым вакуумом. Всасывающее устройство 6 предохраняется трубчатым устройством 9 и имеет фильтрующее устройство 10, которое образует воздухопроницаемую аспирационную панель 7, которая является частью внешней панели 5 вибробулавы 2. Внутреннее пространство вибробулавы 2 закрыто донной крышкой 25 на нижней панели 17. Хотя эта донная крышка 25 герметична, она может быть оснащена фильтрующим устройством, чтобы таким образом высасывать воздух из контейнера 4 на нижней панели 17 вибробулавы 2.

В целом вибробулава 2 имеет длину 13, которая значительно больше, чем типичный и, в частности, максимальный диаметр 14 вибробулавы 2.

Предпочтительно соотношение длины 13 к диаметру 14 должно быть больше 3 и, в частности, больше 3,5 или 4.

Внешний диаметр вибробулавы 2 зависит от предполагаемого назначения. Для наполнения типичных мешков с открытой горловиной наружный диаметр 14 должен быть достаточно малым, чтобы можно было поместить вибробулаву 2 сверху через наполнительный штуцер в контейнер 4, предназначенный для наполнения. Поэтому предпочтительно выбирать внешний диаметр 14 меньше чем 75 мм и, в частности, менее 60 мм. В предпочтительных конфигурациях выбран внешний диаметр 60 мм. Длина 13 может составлять 200, 230 мм и более.

На фиг. 4 показан схематический вид спереди вибробулавы 2 согласно фиг. 3, на котором четко видны три вакуумных соединения 30, 31 и 32 на передней панели 16 на соединительной детали 23.

На фиг. 5 показано перспективное изображение соединительной детали 23 с проходным отверстием 24 для подачи через него приводного вала 18. Вакуумные соединения изображены без соединительных шлангов.

На конце соединительной детали 23 напротив передней панели 16 соединительная деталь 23 имеет наружную резьбу 39 для ввинчивания соединительной детали 23 в трубчатое устройство 9. Для обеспечения вакуума внутри вибробулавы 2 резьба 39 снаружи снабжена несколькими распределенными по окружности осевыми пазами 40, через которые вакуум может быть перенаправлен из точек соединения 30, 31 и 32.

На фиг. 6 показано перспективное изображение приводного вала 18, где хорошо виден дебалансный вес 38 дебалансного устройства 8. Дебалансное устройство 8 служит в качестве вибровозбудителя 48 и обеспечивает вибрационное возбуждение, создаваемое внутри вибробулавы 2, для достижения наиболее

эффективного действия вибробулавы 2 и соответственно уплотнительного устройства 1. Таким образом, вибрирующие движения вибробулавы 2 четко определены и практически не зависят от внешних обстоятельств. Если дебалансное устройство расположено снаружи вибробулавы 2, например, на верхнем конце уплотнительного устройства 1 на приводном двигателе 49, то амплитуда колебаний вибробулавы 2 очень сильно зависит от внешних обстоятельств. В случае очень легкого сыпучего материала это может привести к нежелательным сильным вибрационным колебаниям, поскольку расстояние между приводным двигателем 49 и вибробулавой 2 приводит к незначительному затуханию вибрационного движения при работе с легким сыпучим материалом.

В соответствии с настоящим изобретением вибрационное движение генерируется локально там, где оно требуется, то есть внутри вибробулавы, поэтому вибрационные движения значительно меньше зависят от внешних обстоятельств и поэтому лучше определены. Выбор веса дебалансного устройства позволяет изменять амплитуду, выбирать число приводов и частоту. Это позволяет оптимально адаптировать вибробулаву для предполагаемого к наполнению продукта.

Вибрации возбуждаются внутри вибробулавы и, в этом случае, внутри всасывающего устройства, которое радиально охватывает дебалансное устройство 8.

На фиг. 7 показано схематическое поперечное сечение вибробулавы 2 уплотнительного устройства 1. Корпус вибробулавы 2 состоит из соединительной детали 23, трубчатого устройства 9 и донной крышки 25. Донная крышка может - как показано на чертеже справа - иметь (практически) прямоугольное поперечное сечение. Предпочтительно, чтобы донная крышка имела часть в виде скругленного края 25а. Это позволяет, например, облегчить помещение в сыпучий материал. Радиус скругленного края может быть, например, 3, 5 или 10 мм. Это также позволяет избежать повреждения стенки мешка и наполнительного штуцера.

Фильтрующее устройство 10 всасывающего устройства 6 предохраняется донной крышкой 25 и трубчатым устройством 9.

Приводной вал 18 ротационно закреплен посредством опоры 21 внутри вибробулавы 2 на концевой части 19 вдоль оси возле передней панели 16.

Опора 22 для поддержки приводного вала 18 используется на другом конце 20 нижней панели 17.

Фильтрующее устройство 10 состоит из множества фильтрующих слоев 11, один из которых или отдельный опорный слой может служить для поддержки фильтрующего устройства 10.

Между фильтрующим устройством 10 и наружной поверхностью трубчатого устройства 9 образуется зазор или вакуум-камера 26, через которую воздух высасывается из фильтрующего устройства 10 по всей поверхности. Высасываемый воздух выпускается через вакуумные соединения 30, 31 и 32. Внутренняя часть вакуумного резервуара 2 отражает дебалансный вес 38. Следует отметить, что изображение на фиг. 7 представляет собой фрагмент В-В из фиг. 4, так что секущие плоскости центральной оси симметрии над осью симметрии и под осью симметрии расположены под углом друг к другу.

На фиг. 8 показана увеличенная деталь "D" фиг. 7, чтобы лучше проиллюстрировать кривую потока всасываемого воздуха и каждого из компонентов.

Изоляционная прокладка 41 предусмотрена для герметизации и защиты опоры 21 от пыли, проникающей через проходное отверстие 24 приводного вала 18.

Высасываемый воздух транспортируется из вакуум-камеры 26 в соответствующее вакуумное соединение вдоль стрелки-указателя потока 15. Воздух всасывается сначала через воздуховод 28. В области резьбы 39 соединительной детали 23 воздуховод 28 ограничен пазом 40 в соединительной детали 23 (см. фиг. 5) и трубчатым устройством 9.

На фиг. 13 показан вариант соединительной детали 23 вибробулавы 2 фиг. 7, в котором соединительная деталь 23 выполнена составной, в данном случае двухсекционной, и фактически состоит из первой соединительной детали 23а и второй соединительной детали 23б. При обслуживании первая соединительная деталь 23а остается на упаковочной машине, в то время как вторая соединительная деталь 23б снимается вместе с вибробулавой 2. Таким образом, вакуумные шланги могут оставаться на вакуумных соединениях 30 и т.д. и не требуют относительно сложного демонтажа и последующего перемонтажа, в частности, потому, что необходимо соблюдать конкретную схему установки шлангов. Вакуумные соединения 30-32 предпочтительно являются помимо прочего отдельными компонентами, которые при соединении соединительных деталей 23а и 23б зажимаются с подрезкой первой соединительной части 23а. Две соединительные детали 23а и 23б соединены друг с другом подходящими соединительными элементами 46, такими как винты. Подходящие изоляционные прокладки 44 предпочтительно предусмотрены между соединительными частями. Между вакуумным соединением 30 и первой соединительной деталью 23а также предусмотрена специальная изоляционная прокладка 44.

Соединительная деталь 23 снабжена резьбой 39, которая привинчивается к противотоку трубчатого устройства 9. Как правило, изолирование соединительной детали 23 от трубчатого устройства 9 предпочтительно также осуществляется с помощью подходящих изоляционных прокладок 44.

Внешняя резьба 45 сконфигурирована на (верхнем) конце первой соединительной детали 23а для подсоединения в этом месте втулки ведущего вала.

На фиг. 9 различимо показано схематическое поперечное сечение трубчатого устройства 9 с внут-

ренной резьбой 37 в трубчатом устройстве 9. Наружная резьба 39 соединительной детали 23 ввинчивается во внутреннюю резьбу 37. Кроме того, виден воздухопровод 28, через который из зазора или вакуум-камеры 26 проходит высасываемый воздух.

Внутри трубчатого устройства 9 образуется свободный диаметр 43, в котором дебалансное устройство 8 может вращаться для генерирования вибраций.

На фиг. 10 показан вид спереди трубчатого устройства 9, на котором также видны воздухопроводы 28. Для примера снова показан фрагмент В-В, демонстрируемый на фиг. 7.

На фиг. 11 показан еще один вариант соединения уплотнительного устройства 1 с соединительным шлангом 33, прикрепленным к соединительной детали 23 передней панели 16. Подача вакуума осуществляется через вакуумопровод 29 внутри приводного вала 18. Приводной вал 18 сконструирован составным. Вакуумопровод 29 выходит по меньшей мере в один поперечный канал 35, который продлевается радиально наружу от вакуумопровода 29. Поперечный канал 35 может быть создан, например, поперечным отверстием в приводном валу 18. В области поперечного канала 35а соединительный канал 36 проходит вокруг приводного вала 18, соединяющего вакуумопровод 29 с воздухопроводом 28, так, что вакуум, подаваемый к вакуумопроводу 29, проходит через поперечный канал 35, соединительный канал 36 и воздухопровод 28 в вакуум-камеру 26.

Соединительный канал 36 герметизирован на обеих осевых сторонах посредством изоляционной прокладки 41 или 42 для защиты опор 21 от пыли.

Эта конструкция позволяет легко подавать вакуум на всасывающее устройство 6. Опора дебалансного устройства 8 надежно защищена от воздействия пыли. Фильтрующее устройство может быть эффективно освобождено от осевших частиц.

На фиг. 12 показана альтернативная конфигурация, в которой подача вакуума проходит не централизованно через приводной вал, а снаружи. Уплотнительное устройство 1 может в целом продемонстрировать архитектуру уплотнительного устройства из фиг. 7 с соединительным шлангом 33, смонтированным в соединительную деталь 23 на передней панели 16, для обеспечения подачи вакуума.

Соединительный шланг 33 имеет вакуумные линии 34, служащие для подачи вакуума, расположенные или сконфигурированные в стенке соединительного шланга 33. Вакуумные линии 34 могут быть прикреплены к внутренней стенке соединительного шланга 33 или могут быть расположены во внутренней части соединительного шланга 33, в котором они предпочтительно защищены от трения и контакта с ротационным приводным валом 18.

Вакуумные линии 34 непосредственно соединены с воздухопроводами 28 таким образом, чтобы вакуум-камера 26 всасывающего устройства 6 в достаточной мере снабжалась вакуумом. Воздуховоды 28 продлеваются радиально снаружи опор 21, как и в предыдущем примерном варианте, так что область опор 21 надежно защищена от воздействия пыли.

Воздуховоды 28 могут проходить через трубчатое устройство хотя бы частично.

В целом изобретение предлагает эффективное уплотнительное устройство 1 и им снабженную упаковочную систему 100, которая позволяет эффективно наполнять открытые контейнеры сыпучим материалом и эффективно уплотнять сыпучий материал в контейнерах. Вибрация, создаваемая внутри вибробулавы, передает вибрацию на фильтрующее устройство 10, что в значительной степени предотвращает появление фильтровальной корки даже при работе с мелкозернистым сыпучим материалом. Это определенно позволяет уменьшить количество необходимых продуваний фильтрующего устройства изнутри с целью повышения эффективности.

Список ссылочных номеров

1 уплотнительное устройство	33 шланговое соединение
2 вибробулава	34 вакуумная линия
3 сыпучие материалы	35 поперечный канал
4 контейнер	36 соединительный канал
5 внешняя панель	37 резьба 9
6 всасывающее устройство	38 дебалансный вес
7 аспирационная панель	39 резьба 23
8 дебалансное устройство	40 паз
9 трубчатое устройство	41 изоляционная прокладка
10 фильтрующее устройство	42 изоляционная прокладка
11 фильтрующий слой	43 внутренний диаметр 9
12 высота 4	44 изоляционная прокладка
13 длина 2	45 резьба
14 диаметр 2	46 винт
15 стрелка-указатель потока	47 датчик давления
16 передняя панель	48 вибровозбудитель
17 нижняя панель	49 приводной двигатель
18 приводной вал	50 упаковочная машина
19 концевая часть 16	51 наполнительный штуцер
20 концевая часть 17	52 бункер
21 опора 19	53 держатель
22 опора 20	54 наполнительный элемент,
23 соединительная деталь	наполнительная турбина
23a первая соединительная деталь	55 датчик уровня наполнения
23b вторая соединительная деталь	56 весы
24 проходное отверстие	57 устройство контроля
25 донная крышка	58 раздаточный бункер
26 вакуум-камера	59 донный вибратор
27 продольное направление	100 упаковочная система
28 воздуховод	101 устройство подачи контейнеров
29 вакуумопровод	102 передающее устройство
30 вакуумное соединение	103 разгрузочное устройство
31 вакуумное соединение	104 обрабатывающее устройство
32 вакуумное соединение	105 закрывающее устройство

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Уплотнительное устройство (1) для сыпучего материала (3), содержащее вибробулаву (2) с внешней панелью (5), при этом вибробулава (2) выполнена с возможностью установки в открытый контейнер (4) с обеспечением контакта внешней панели (5) с сыпучим материалом (3) для осуществления дегазации и уплотнения сыпучего материала (3) в открытом контейнере (4), характеризующееся тем, что внешняя панель (5) вибробулавы (2), по меньшей мере, частично состоит из газопроницаемой наружной аспирационной панели (7) всасывающего устройства (6), а вибробулава (2) на передней панели (16) имеет многокомпонентную и разъемную соединительную деталь (23) с проходным отверстием (24) для приводного вала (18) и содержит вибровозбудитель (48) для осуществления дегазации сыпучего материала (3) посредством вибрации вибробулавы (2), генерируемой вибровозбудителем (48); вибровозбудитель (48) радиально охвачен трубчатым устройством (9), при этом аспирационная панель (7) охватывает трубчатое устройство (9), по меньшей мере, частично.

2. Уплотнительное устройство (1) по п.1, отличающееся тем, что вибровозбудитель (48) содержит по меньшей мере одно ротационное дебалансное устройство (8), которое выполнено с возможностью вращения.

3. Уплотнительное устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что аспирационная панель (7), по меньшей мере, частично состоит из воздухопроницаемого фильтрующего

устройства (10).

4. Уплотнительное устройство (1) по п.1, отличающееся тем, что фильтрующее устройство (10) поддерживается с возможностью замены трубчатым устройством (9).

5. Уплотнительное устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что всасывающее устройство (6) располагается в обход или непосредственно в осевом направлении ниже трубчатого устройства (9) и/или вибровозбудителя (48).

6. Уплотнительное устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что вибробулава (2) имеет удлиненную форму и в котором соотношение длины (13) к диаметру (14) вибробулавы (2) больше 3 и, в частности, больше 4.

7. Уплотнительное устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один подшипник (21, 22) для поддержки приводного вала (18) размещен по меньшей мере в одной осевой концевой области (19, 20) трубчатого устройства (9).

8. Уплотнительное устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что вибробулава (2) содержит нижнюю крышку (25) на нижней поверхности (17).

9. Уплотнительное устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что всасывающее устройство (6) содержит вакуум-камеру (26), которая фактически образована радиальным зазором между трубчатым устройством (9) и фильтрующим устройством (10).

10. Уплотнительное устройство (1) по предшествующему пункту, отличающееся тем, что вакуум-камера (26) соединена по меньшей мере с одним вакуумным соединением (30-32) по меньшей мере через один воздуховод (28).

11. Уплотнительное устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что воздуховод (28) проходит, по меньшей мере, частично радиально снаружи подшипников (21, 22).

12. Уплотнительное устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что воздуховод (28) проходит, по меньшей мере, частично через трубчатое устройство (9).

13. Уплотнительное устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что минимум один гибкий соединительный шланг (33) прикреплен к соединительной детали (23).

14. Уплотнительное устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере одна вакуумная линия (34) расположена в гибком соединительном шланге (33).

15. Уплотнительное устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что минимум один вакуумопровод (29), проходящий в продольном направлении (27) приводного вала (18), расположен во внутренней части приводного вала (18) для обеспечения всасывающего устройства (6) вакуумом.

16. Уплотнительное устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что вакуумопровод (29) проходит по потоку с соединительным каналом (36) вибробулавы (2) по меньшей мере через один поперечный канал (35).

17. Уплотнительное устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что соединительный канал (36) герметизирован относительно приводного вала (18) посредством уплотнительной прокладки (41, 42) по меньшей мере на одной осевой стороне.

18. Упаковочная система (100), содержащая минимум один открытый контейнер (4), предназначенный для наполнения сыпучим материалом (3), и минимум одну упаковочную машину (50), имеющую по меньшей мере один наполнительный штуцер (51) для наполнения открытых контейнеров (4) сыпучим материалом (3), в котором предусмотрено уплотнительное устройство (1) с вибробулавой (2) по пп.1-17, которая может быть помещена в открытый контейнер (4), причем вибробулава (2) имеет внешнюю панель (5) и подходит для помещения в открытый контейнер (4) для обеспечения контакта внешней панели (5) вибробулавы (2) с сыпучим материалом (3), осуществления дегазации и уплотнения сыпучего материала (3) в открытом контейнере (4), характеризующаяся тем, что внешняя панель (5) вибробулавы (2), по меньшей мере, частично состоит из газопроницаемой наружной аспирационной панели (7) всасывающего устройства (6), а вибробулава (2) на передней панели (16) имеет многокомпонентную и разъемную соединительную деталь (23) с проходным отверстием (24) для приводного вала (18) и содержит вибровозбудитель (48) для осуществления дегазации сыпучего материала (3) посредством вибрации вибробулавы (2), генерируемой вибровозбудителем (48), при этом вибровозбудитель (48) радиально охвачен трубчатым устройством (9), а аспирационная панель (7) охватывает трубчатое устройство (9), по меньшей мере, частично.

19. Упаковочная система по п.18, отличающаяся тем, что датчик давления (47) и/или датчик уровня наполнения (55) функционально связаны с наполнительным штуцером (51).

20. Упаковочная система по любому из пп.18 и 19, отличающаяся тем, что вибробулава (2) выполнена регулируемой по высоте и вставлена через наполнительный штуцер (51) в открытый контейнер (4).

21. Способ наполнения открытого контейнера (4) по меньшей мере одним видом сыпучего материала (3), используемого в процессе наполнения, в котором определенным количеством сыпучего материала наполняют открытый контейнер (4) и вибробулаву (2) уплотнительного устройства (1) по пп.1-17 помещают в открытый контейнер (4) для дегазации и уплотнения сыпучего материала (3) в открытом контейнере (4), характеризуемый тем, что вибровозбудителем (48) вибробулавы (2), радиально окруженным

трубчатым устройством (9), производят вибрацию и газ высасывают из сыпучего материала вибробулавой (2) посредством всасывающего устройства (7) через газопроницаемую внешнюю аспирационную панель (7), которая образует часть внешней панели (5), охватывающей трубчатое устройство (9), по меньшей мере, частично для обеспечения дегазации сыпучего материала (3) посредством вибрационного движения вибробулавы (2), создаваемого вибровозбудителем (48).

22. Способ по п.21, отличающийся тем, что вибробулаву (48) вставляют в открытый контейнер (4) по мере того, как начинается процесс его наполнения сыпучим материалом (3).

23. Способ по любому из пп.21, 22, отличающийся тем, что вибровозбудителем (48) вызывают вибрацию вибробулавы (2) с одновременным удалением газа из сыпучего материала (3) через вибробулаву (2), по крайней мере, частично.

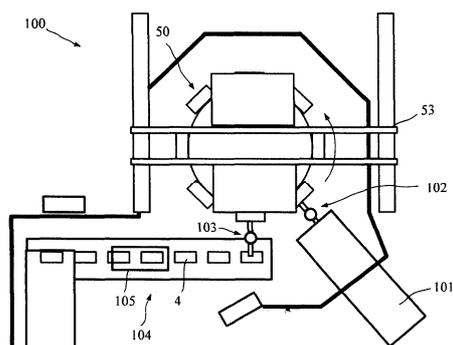
24. Способ по любому из пп.21-23, отличающийся тем, что вибровозбудителем (8) в вибробулаве (2) вызывают вибрацию, по меньшей мере, частично, и газ высасывают из сыпучего материала (3) через вибробулаву (2).

25. Способ по любому из пп.21-24, отличающийся тем, что вибробулава (2) неактивна, по меньшей мере, частично.

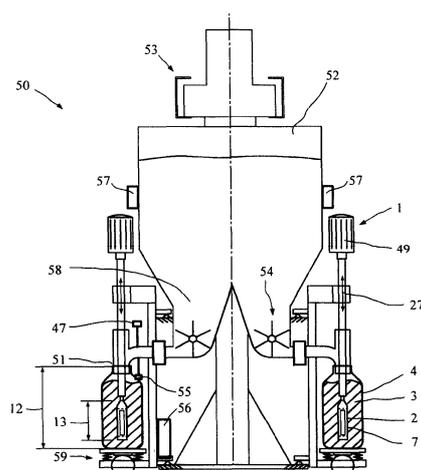
26. Способ по любому из пп.21-25, отличающийся тем, что в определенные моменты времени газовый импульс подают на всасывающее устройство (6).

27. Способ по любому из пп.21-26, отличающийся тем, что положение вибробулавы (2) по высоте относительно открытого контейнера (4) изменяют несколько раз для обеспечения эффективной дегазации.

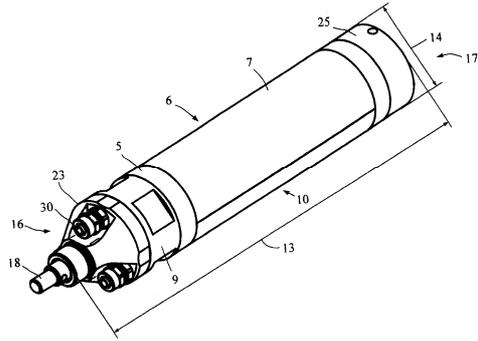
28. Способ по любому из пп.21-27, отличающийся тем, что газ не высасывают с помощью всасывающего устройства (7) до тех пор, пока уровень наполнения сыпучего материала в контейнере фактически полностью не закрывает аспирационную панель (7).



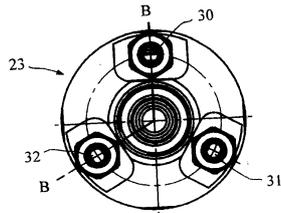
Фиг. 1



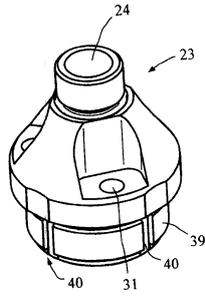
Фиг. 2



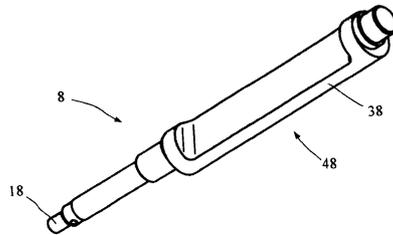
Фиг. 3



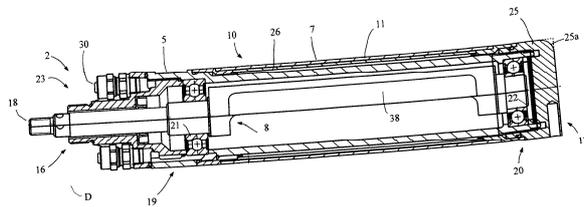
Фиг. 4



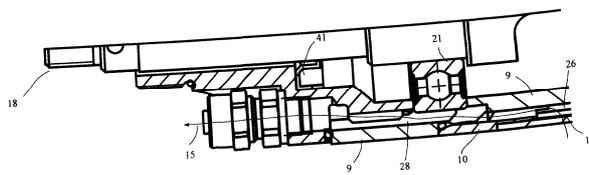
Фиг. 5



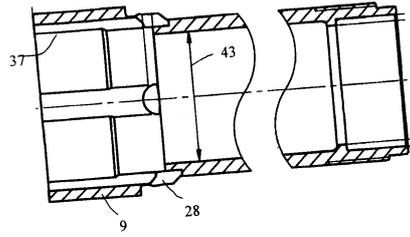
Фиг. 6



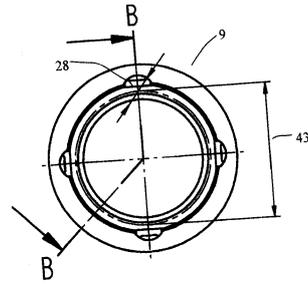
Фиг. 7



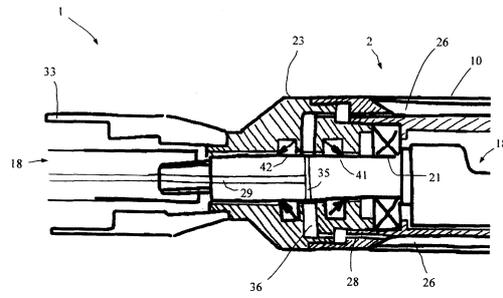
Фиг. 8



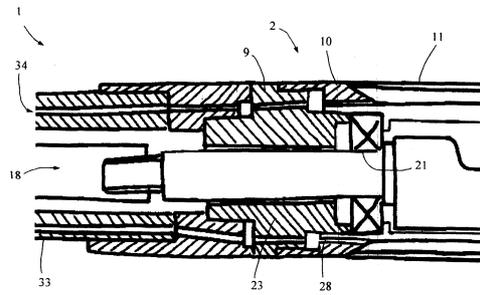
Фиг. 9



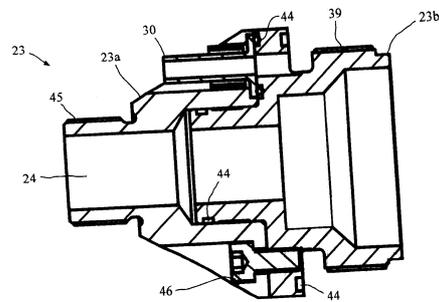
Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13