

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **042983**

(13) **B1**

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

- (45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.04.12**
- (21) Номер заявки  
**202191617**
- (22) Дата подачи заявки  
**2019.12.10**
- (51) Int. Cl. **B01D 24/22** (2006.01)  
**B01D 29/00** (2006.01)  
**B01D 29/11** (2006.01)  
**B01D 29/39** (2006.01)  
**B01D 33/19** (2006.01)  
**B01D 33/21** (2006.01)

---

(54) **УЗЕЛ ОПОРНОЙ РЕШЕТКИ ДЛЯ РЕЗЕРВУАРА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ**

---

- (31) **62/777,537**
- (32) **2018.12.10**
- (33) **US**
- (43) **2021.10.18**
- (86) **PCT/US2019/065475**
- (87) **WO 2020/123504 2020.06.18**
- (71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**АКСЕПТЕНС ГРУП, ИНК. (US)**
- (72) Изобретатель:  
**Ден Стивен, Росейка Бретт, Ал-  
Фарси Али, Шипман Кайл, Морнарти  
Майлз, Дрюс Кайл (US)**
- (74) Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**
- (56) **US-A1-20140027369**  
**US-A1-20020185427**  
**US-A1-20150290564**  
**US-A-5296140**  
**US-A-3389800**

- 
- (57) В изобретении узел опорной решетки для использования в резервуаре высокого давления включает один или более узлов ситовых панелей, которые гибко соединены по текучей среде с центральным коллектором текучей среды. Каждый узел ситовой панели функционально установлен по скользящей посадке в центральном коллекторе текучей среды, в результате чего гибкое соединение отдельно уплотняет по текучей среде каждый узел ситовой панели к центральному коллектору текучей среды. Посредством использования гибкого соединения, каждый узел ситовой панели способен отдельно скользить, вращаться или как-то иначе перемещаться относительно центрального коллектора текучей среды и входит в контакт с днищем резервуара независимо от несоответствий в днище резервуара.

**B1**

**042983**

**042983**

**B1**

### **Испрашивание приоритета**

В данной международной заявке РСТ испрашивается приоритет по предварительной заявке на патенте США № 62/777537, поданной 10 декабря 2018 г. и озаглавленной "Узел опорной решетки для резервуара высокого давления", содержание которой в полном объеме включено сюда путем ссылки.

### **Область техники, к которой относится изобретение**

Настоящее изобретение относится к узлу опорной решетки для использования в резервуаре высокого давления. Более конкретно, настоящее изобретение относится к узлу опорной решетки, содержащему одну или более ситовых панелей, которые функционально соединены по текучей среде с центральным коллектором текучей среды, при этом ситовые панели гибко соединены с центральным коллектором текучей среды таким образом, чтобы учитывать отклонения, обнаруживаемые в изготовлении днища резервуара.

### **Уровень техники**

В некоторых нефтехимических и общепромышленных применениях опорные решетки с внутренними фильтрующими ситами требуются в технологических резервуарах высокого давления для фильтрации и поддержки фильтрующего материала. Такие опорные решетки не только служат для предотвращения перемещения фильтрующего материала из резервуара, но и могут также служить для обеспечения равномерных схем распределения текучей среды, тем самым обеспечивая эффективное использование всего объема фильтрующего материала. Кроме того, данные опорные решетки могут быть использованы для регулярной обратной промывки или регенерации фильтрующего материала. Обычные узлы опорных решеток включают узлы опорных решеток, предлагаемые компанией Aqseptence, Inc., Нью-Брайтон, шт. Миннесота, США и продаваемые под брендом Johnson Screens, а также узлы опорных решеток, раскрытые в патенте США № 6790357 и патентной публикации США № 20140027369 A1, каждый из которых включен в данный документ посредством ссылки.

Учитывая, что данные опорные решетки очень важны для повышения общей эффективности работы технологических резервуаров высокого давления, такие опорные решетки и их внутренние фильтрующие сита должны достаточно надежно поддерживать на себе фильтрующий материал, часто включающий тысячи фунтов фильтрующего материала. Однако методы, используемые для изготовления больших резервуаров высокого давления, могут приводить к отклонениям в днище резервуара, которое иным образом поддерживает данные опорные решетки. Поэтому было бы желательно иметь адаптируемый вариант опорной решетки, который мог бы учитывать отклонения в конструкции днища резервуара так, чтобы опорные решетки и их внутренние сита надлежащим образом поддерживали фильтрующий материал.

### **Сущность изобретения**

В соответствии с вариантами осуществления, раскрытыми в данном документе, узел опорной решетки для использования в резервуаре высокого давления включает в себя один или более узлов ситовых панелей, которые гибко соединены по текучей среде с центральным коллектором текучей среды. В общем случае каждая ситовая панель подвижно соединяется с центральным коллектором текучей среды и соединена с гибким соединением. В некоторых вариантах осуществления гибкое соединение может содержать регулируемое соединение с разрезным фланцем, а в других вариантах осуществления гибкое соединение может использовать гибкий прокладочный элемент. Каждый узел ситовой панели может включать охватываемый соединительный конец, приспособленный для вставки по посадке скольжения через отверстие втулки коллектора на центральном коллекторе текучей среды. В одном варианте осуществления соединение каждого узла ситовой панели с центральным коллектором текучей среды может быть поддерживаемым с возможностью поворота посредством нижней монтажной консоли, которая продолжается из нижней части узла ситовой панели и которая входит в зацепление с опорным кронштейном, продолжающимся из центрального коллектора текучей среды. В одном примерном варианте осуществления, нижняя монтажная консоль может содержать монтажный стержень, который может поворотом соединяться с опорным кронштейном. Посредством использования гибкого соединения, каждый узел ситовой панели способен отдельно скользить, вращаться или как-то иначе перемещаться относительно центрального коллектора текучей среды под тяжестью фильтрующего материала таким образом, что каждый узел ситовой панели способен полностью входить в зацепление с днищем резервуара независимо от отклонений поверхности и формы, обусловленных материалами или технологиями изготовления, используемыми при создании резервуара высокого давления.

В одном аспекте, настоящее изобретение относится к узлу опорной решетки, в котором отдельные узлы ситовых панелей функционально гибко соединены с центральным коллектором текучей среды таким образом, что отклонения в конструкции днища резервуара учитываются при скольжении, вращении и/или перемещении каждого отдельного узла ситовой панели.

В другом аспекте, настоящее изобретение относится к способу придания гибкости узлу опорной решетки таким образом, что отклонения в конструкции днища резервуара могут быть учтены без повреждения узла опорной решетки.

В другом аспекте, настоящее изобретение относится к резервуару высокого давления, содержащему узел опорной решетки, который способен гибко учитывать отклонения в конструкции днища резервуара.

Изложение сущности изобретения не имеет целью описать каждый показанный вариант осуществления или каждую реализацию объекта патентования. Приведенные ниже чертежи и подробное описание более подробно показывают различные варианты осуществления.

#### **Краткое описание чертежей**

Изобретение может стать более понятным при изучении приведенного ниже подробного описания различных вариантов осуществления совместно с прилагаемыми чертежами, на которых:

фиг. 1 представляет собой схематичный вид в разрезе резервуара высокого давления, включающего узел опорной решетки в соответствии с известным уровнем техники;

фиг. 2 представляет собой перспективный вид сверху варианта осуществления узла опорной решетки в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 3 представляет собой перспективный вид с пространственным разделением элементов центрального коллектора текучей среды в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 4 представляет собой вид в разрезе узла опорной решетки, показанного фиг. 2;

фиг. 5 представляет собой детальный вид в разрезе узла опорной решетки в пределах окружности В, показанной на фиг. 4;

фиг. 6 представляет собой перспективный вид сбоку узла ситовой панели в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 7 представляет собой вид сверху элемента разрезного фланца в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 8a представляет собой перспективный вид сбоку узла ситовой панели, вставленного в центральный коллектор текучей среды, с отсоединенным узлом разрезного фланца в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 8b представляет собой перспективный вид сбоку узла ситовой панели, вставленного в центральный коллектор текучей среды и введенного в контакт с возможностью поворота с дном резервуара и содержащего отсоединенный узел разрезного фланца в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 8с представляет собой перспективный вид сбоку узла ситовой панели, вставленного в центральный коллектор текучей среды и введенного в контакт с возможностью поворота с дном резервуара и содержащего узел разрезного фланца, находящийся в зацеплении с центральным коллектором текучей среды, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 9 представляет собой вид сверху варианта осуществления узла опорной решетки в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 10 представляет собой перспективный вид сверху узла опорной решетки в соответствии с фиг. 9;

фиг. 11 представляет собой перспективный вид сверху узла ситовой панели в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 12 представляет собой вид сбоку узла ситовой панели в соответствии с фиг. 11;

фиг. 13 представляет собой вид сверху узла ситовой панели в соответствии с фиг. 11;

фиг. 14 представляет собой перспективный вид сверху соединительного фланца ситовой панели в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 15 представляет собой частичный вид сбоку узла опорной решетки, показанного на фиг. 9;

фиг. 16 представляет собой перспективный вид сверху структуры монтажного корпуса панели в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 17 представляет собой детальный перспективный вид сверху части структуры монтажного корпуса панели в соответствии с фиг. 16;

фиг. 18 представляет собой детальный вид в разрезе части структуры монтажного корпуса панели в соответствии с фиг. 16;

фиг. 19 представляет собой перспективный вид сверху монтажного цилиндра в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 20 представляет собой вид сбоку монтажного цилиндра, показанного на фиг. 19;

фиг. 21 представляет собой детальный вид в разрезе части узла опорной решетки, показанного на фиг. 9;

фиг. 22 представляет собой перспективный вид сверху пластинчатой детали крышки в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 23 представляет собой перспективный вид снизу пластинчатой детали, показанной на фиг. 22;

фиг. 24 представляет собой вид сбоку пластинчатой детали, показанной на фиг. 22.

Учитывая, что разные варианты осуществления допускают различные модификации и альтернативные формы, их отличительные признаки показаны в качестве примера в чертежах и будут описаны подробно. При этом необходимо понимать, что задача состоит не в том, чтобы ограничить заявленное изобретение описанными конкретными вариантами осуществления. Напротив, задача состоит в том, чтобы охватить все модификации, эквиваленты и альтернативы, находящиеся в пределах сущности и объема

изобретения, определяемого формулой изобретения.

### **Подробное описание изобретения**

Приведенное ниже подробное описание вариантов осуществления относится к сопроводительным чертежам, которые показывают конкретные варианты осуществления. Другие варианты осуществления, предполагающие другие структуры и принцип работы, не отходят от объема данного раскрытия.

Варианты осуществления, описанные в данном документе, включают узел опорной решетки, который может быть использован в емкостях или резервуарах для поддержания фильтрационных слоев, через которые направляются текущие среды. Такие фильтрационные слои могут быть использованы в самых разных процессах, включая, помимо прочего, каталитические, молекулярные сита, просушку глинозема, ионный обмен с использованием смолы, фильтрацию с помощью угля и др. Различные текущие среды, включая, помимо прочего, жидкость, газ, нефть, воду и др., могут быть подвергнуты обработке посредством резервуара. Резервуар может быть расположен вертикально, горизонтально или в других ориентациях и конфигурациях, известных в данной области техники. В общем случае резервуар может содержать корпус и выступающие части, расположенные в противоположных концах корпуса так, чтобы образовать уплотненный внутренний объем резервуара. Узел опорной решетки может быть расположен вдоль и использовать внутреннюю поверхность выступающей части резервуара для опоры конструкции, а также для максимизации внутреннего объема резервуара для использования дополнительных материалов и других внутренних элементов.

Узел опорной решетки может включать множество панелей, причем каждая панель содержит фильтрующую поверхность, образованную посредством одного или более сит на верхней, боковой, нижней или другой открытой поверхности панелей, и центральный коллектор текущей среды, соединенный с и панелями. В некоторых вариантах осуществления панели могут быть расположены радиально вокруг коллектора. Сита способны поддерживать фильтрующий слой и в некоторых режимах, таких нисходящий поток, текущая среда может проникать через фильтрующий слой и сита в панели. Затем текущая среда может перемещаться в коллектор и выходить из резервуара. Текущая среда может также проникать прямо в коллектор через сито или перфорированную пластину, которая образует верхнюю часть коллектора. В качестве альтернативы, направление потока может быть обратным, например, в некоторых режимах восходящего потока, и поток в коллектор может быть распределен в панели, при этом поток выходит из панелей, через сита, в резервуар. Поток через узел в режиме восходящего потока или нисходящего потока может быть сжимаемым (газ) или несжимаемым (жидкость).

Некоторые термины используются в данном документе только для удобства и не должны восприниматься как ограничение на описанные варианты осуществления. Например, такие определения как "верх", "низ", "верхний", "нижний", "левый", "правый", "горизонтальный", "вертикальный", "вверх" и "вниз" описывают только конфигурацию, показанную в чертежах. В действительности упоминаемые элементы могут быть ориентированы в любом направлении, а определения следует понимать как охватывающие такие варианты, если не указано иное. В данном описании, в том случае, если показан или описан процесс или способ, данный способ может быть осуществлен в любом порядке или одновременно, если из контекста не очевидно, что способ зависит от некоторых операций, выполняемых сначала.

Со ссылкой на фиг. 1, типичный резервуар высокого давления в соответствии с уровнем техники может содержать цилиндрический резервуар, включающий узел 102 опорной решетки. Цилиндрический резервуар 100 может содержать верхнюю часть 104 с входом 106 и нижнюю часть 108 с выходом 110. Как показано, узел 102 опорной решетки функционально может быть соединен с выходом 110 и располагается и опирается на днище 112 нижней выступающей части 114 резервуара. Как описано выше, вход 106 и выход 110 показаны относительно стрелок F, обозначающих направление потока текущей среды в одном обычном режиме работы. Будет понятно, что в других режимах работы, например, во время обратной промывки, направление потока текущей среды может быть обратным, при этом выход 110 действует как вход, а вход 106 действует как выход. В общем случае фильтрующий материал 116 находится сверху и опирается на узел 102 опорной решетки. Типичный фильтрующий материал может включать песок, активированный уголь, ионообменную смолу, марганцевый зеленый песок, каталитические материалы и другой обычный материал, используемый в резервуарах высокого давления.

Ссылаясь далее на фиг. 2-5, типичный узел 200 опорной решетки настоящего изобретения может быть использован с цилиндрическим резервуаром 100 для замены узла 102 опорной решетки. В общем случае узел 200 опорной решетки содержит центральный коллектор 202 текущей среды, вокруг которого множество узлов 204 ситовых панелей могут быть расположены на расстоянии друг от друга и в отдельности закреплены. Каждый узел 204 ситовой панели может содержать верхнюю поверхность 206, пару боковых поверхностей 208a, 208b, торцевую поверхность 210 и нижнюю поверхность 212, которые совместно образуют внутреннюю область 214 сбора текущей среды. В общем случае верхняя поверхность 206 может содержать одну или более ситовых панелей 216, которые позволяют текущей среде проходить через ситовую панель 216, в то же время препятствуя проходу фильтрующего материала 116. В предпочтительном варианте осуществления, ситовая панель 216 может включать множество разнесенных фильтрующих проволок, поддерживаемых на опорных стержнях. В одном варианте осуществления, ситовая панель 216 может включать проволоку с по существу треугольным поперечным сечением, например,

сита типа Vee-Wire® (VEE-WIRE -зарегистрированная торговая марка компании Aqseptence Inc., Нью-Брайтон, шт. Миннесота), или клиновидные проволочные сита. В других примерных вариантах осуществления, ситовая панель 216 может включать пластины с перфорацией, щелями и/или другими фильтрующими отверстиями, образованными в них. В различных вариантах осуществления, проволока и/или отверстия пластины могут быть расположены симметрично, асимметрично, горизонтально, вертикально, тангенциально и в их комбинациях относительно продольной оси, определяемой каждым узлом 204 ситовой панели. В некоторых вариантах осуществления, интервалы между и размеры проволоки и/или отверстий пластины, образованных на каждой ситовой панели 216, могут изменяться вдоль поверхности каждой ситовой панели 216. В некоторых примерных вариантах осуществления, каждая ситовая панель 216 может включать одну или более комбинаций фильтрующих проволочек, пластин, элементов с перфорацией и элементов, которые как-то иначе предусматривают множество фильтрующих отверстий, позволяющих текучей среде проходить через фильтрующие отверстия, в то же время препятствуя проходу фильтрующего материала. Помимо наличия ситовой панели 216 на верхней поверхности 206, одна или более ситовых панелей 216 могут быть также расположены на одной или более боковых поверхностях 208a, 208b, торцевой поверхности 210 и нижней поверхности 212, чтобы увеличить фильтрующую способность каждого узла 204 ситовой панели или обеспечить требуемые свойства потока, например, скорости потока через ситовую панель 216. Хотя и не показано, будет понятно, что каждый узел 204 ситовой панели может содержать одну или более направляющих потока или проточных каналов, образованных во внутренней области 214 сбора текучей среды, способных направлять поток текучей среды в центральный коллектор 202 текучей среды в нормальном режиме работы или из ситовых панелей 216 в режиме обратной промывки. В некоторых вариантах осуществления, одна или более направляющих потока могут проходить между верхней поверхностью 206 и нижней поверхностью 212 так, чтобы придавать конструктивное усиление узлу 204 ситовой панели.

Как лучше всего видно на фиг. 2-5, 8a-8c, центральный коллектор 202 текучей среды может содержать монтажный цилиндр 220, монтажный корпус 222 панели и крышку 224. Монтажный цилиндр 220 обычно содержит цилиндрический корпус 226, образующий проточный канал 228 и заканчивающийся в обращенном вверх монтажном фланце 230. Монтажный фланец 230 может включать множество разнесенных монтажных отверстий 232. Центральный коллектор 202 текучей среды может дополнительно включать множество разнесенных монтажных кронштейнов 234, соединенных с монтажным цилиндром 220 и монтажным фланцем 230. Предпочтительно, для каждого узла 204 ситовой панели предусмотрены по меньшей мере два монтажных кронштейна 234. Каждый монтажный кронштейн 234 включает корпус 236 кронштейна, продолжающийся радиально из цилиндрического корпуса 226, и дугообразную выемку 238 в радиально дистальной поверхности 240 корпуса 236 кронштейна. Монтажный корпус 222 панели может быть образован совместно посредством пары по существу одинаковых корпусных деталей 250a, 250b. Каждая корпусная деталь 250a, 250b может включать нижнюю стенку 252, верхнюю стенку 254, пару торцевых стенок 256a, 256b и множество внутренних стенок 258, которые проходят между нижней стенкой 252 и верхней стенкой 254. Расположенные рядом торцевые стенки 156a, 156b и внутренние стенки 258 могут образовывать отдельные отверстия 260 втулки коллектора. В общем случае количество отверстий 260 втулки коллектора будет точно соответствовать количеству узлов 204 ситовых панелей узла 200 опорной решетки. Как показано, отверстия 260 втулки коллектора могут определять по существу прямоугольное отверстие 262. В качестве альтернативы, отверстия 260 втулки коллектора могут иметь другие формы, например, круглую или овальную. В некоторых случаях форма отверстий 260 втулки коллектора может быть регулируемой посредством использования пластины втулки, которая может устанавливаться на каждое отверстие 260 втулки коллектора, при этом пластина втулки включает отверстие втулки, определяющее требуемую форму. Множество отверстий 263 втулки могут быть расположены на расстоянии вокруг каждого отверстия 260 втулки коллектора. Нижняя стенка 252 каждой корпусной детали 250a, 250b может включать множество нижних отверстий 264, причем количество и интервал между нижними отверстиями 264 точно соответствуют количеству и интервалу между монтажными отверстиями 232. Верхняя стенка 254 каждой корпусной детали 250a, 250b может включать множество разнесенных верхних отверстий 266. Крышка 224 может содержать пару по существу одинаковых пластинчатых деталей 270a, 270b. Каждая пластинчатая деталь 270a, 270b может содержать дугообразный пластинчатый корпус 272, который заканчивается во фланце 274 крышки. Множество отверстий 276 крышки могут быть расположены на расстоянии друг от друга вокруг периметра 278 дугообразного пластинчатого корпуса 272, при этом интервал между и количество отверстий 276 крышки точно соответствуют интервалу между и количеству верхних отверстий 266. Фланец 274 крышки может определять верхнюю часть 280 и нижнюю часть 282, причем ширина верхней части 280 равна диаметру крышки 224, а ширина нижней части 282 меньше, чем расстояние между торцевыми стенками 256a, 256b корпусных деталей 250a, 250b. Верхняя часть 280 может включать множество верхних отверстий 284 фланца, а нижняя часть 282 может включать множество нижних отверстий 286 фланца. В зависимости от требуемой интенсивности и характеристик потока, части крышки 224, например, дугообразный пластинчатый корпус 272 и/или части монтажного цилиндра 220, например, цилиндрический корпус 226, могут быть изготовлены так, чтобы включать одну или более ситовых панелей 272 таким образом, что центральный

коллектор 202 текучей среды может позволять текучей среде перемещаться прямо в или из центрального коллектора 202 текучей среды, не проходя через отдельные узлы 202 ситовых панелей.

Со ссылкой на фиг. 6, каждый узел 204 ситовой панели может включать охватываемый соединительный конец 300, образованный посредством верхней поверхности 206, боковых поверхностей 208a, 208b и нижней поверхности 212. Охватываемый соединительный конец 300 может определять установочное отверстие 302 панели, определяющее форму 304 периметра отверстия. Рядом с установочным отверстием 302 панели, верхняя поверхность 206, боковые поверхности 208a, 208b и нижняя поверхность 212 могут определять сужающуюся внутрь поверхность 306. Верхняя поверхность 206 может включать одну или более ручек 308. Нижняя поверхность 212 может включать нижнюю монтажную консоль 310, прикрепленную так, чтобы выступать вниз из узла 204 ситовой панели. Нижняя монтажная консоль 310 может включать пару кронштейнов 312a, 312b, которые поддерживают цилиндрический монтажный стержень 314.

Как видно на фиг. 7, 8a-8c, узел 200 опорной решетки может дополнительно содержать узел 320 разрезного фланца, образованный из пары по существу одинаковых фланцевых деталей 322a, 322. Каждая фланцевая деталь 322a, 322b может содержать первое плечо 324 и второе плечо 326, продолжающиеся из углового участка 328. Первое плечо 324 может заканчиваться в первом конце 330, содержащем наклонное первое отверстие 332. Второе плечо 326 может заканчиваться во втором конце 334, содержащем наклонное второе отверстие 336. Угловой участок 328 может включать наклонное угловое отверстие 338. В общем случае узел 320 разрезного фланца образован посредством размещения первого конца 330 фланцевой детали 322a, расположенного рядом с вторым концом 334 фланцевой детали 322b а второго конца 334 фланцевой детали 322a рядом с первым концом 330 фланцевой детали 322b. При таком расположении фланцевых деталей 322a, 322b узел 320 разрезного фланца образует внутреннее отверстие 340, которое по существу соответствует форме 304 периметра отверстия охватываемого соединительного конца 300 с отличием в том, что внутреннее отверстие 340 имеет немного больший размер по сравнению с охватываемым соединительным концом 300. Когда фланцевые детали 322a, 322b расположены так, чтобы образовать узел 338 разрезного фланца, соответствующие наклонные первые отверстия 332, наклонные вторые отверстия 336 и наклонные угловые отверстия 338 расположены так, чтобы совмещаться с отверстиями 263 втулки вокруг соответствующего отверстия 260 втулки коллектора. Наклонный характер наклонных первых отверстий 332, наклонных вторых отверстий 336 и наклонных центральных отверстий 338 обеспечивает возможность регулирования при закреплении фланцевых деталей 322a, 322b.

В общем случае узел 200 опорной решетки устанавливается в цилиндрическом резервуаре 100 посредством прикрепления монтажного цилиндра 220 к днищу 112 резервуара таким образом, что проточный канал 228 соединяется по текучей среде с выходом 110, а обращенный вверх монтажный фланец 230 приподнят над днищем 112 резервуара. Далее каждую корпусную деталь 250a, 250b устанавливают на обращенном вверх монтажном фланце 230 таким образом, что нижние отверстия 264 совмещаются с монтажными отверстиями 232. Соответствующие крепежные детали, например, винты, гайки и болты с резьбой и тому подобные, могут быть вставлены в нижние отверстия 264 и монтажные отверстия 232 для соединения монтажного корпуса 222 панели с монтажным цилиндром 220. Затем каждый из узлов 204 ситовых панелей может быть прикреплен к монтажному корпусу 222 панели посредством введения охватываемого соединительного конца 300 через соответствующее отверстие 260 втулки коллектора, так что установочное отверстие 302 панели размещается в монтажном цилиндре 220 и сообщается по текучей среде с проточным каналом 228. Когда каждый охватываемый соединительный конец 300 вставлен через соответствующее отверстие 260 втулки коллектора, цилиндрический монтажный стержень 314 на каждой нижней монтажной консоли 310 может быть введен в поворотное зацепление с соответствующими дугообразными выемками 238 на двух или более монтажных кронштейнах 234, которые соответствуют каждому узлу 204 ситовой панели. Затем узел 320 разрезного фланца может быть расположен вокруг узла 204 ситовой панели так, что наклонные первые отверстия 332, наклонные вторые отверстия 336 и наклонные центральные отверстия 338 фланцевых деталей 322a, 322b совмещаются с соответствующими отверстиями 263 втулки. Используя соответствующие крепежные детали, такие как винты или гайки и болты с резьбой, узел 320 разрезного фланца соединяют с соответствующим отверстием 260 втулки коллектора, при этом наклонный характер наклонных первых отверстий 332, наклонных вторых отверстий 336 и наклонных центральных отверстий 338 позволяет разместить узел 320 разрезного фланца плотно вокруг соответствующего узла 204 ситовой панели. Теперь, когда узел 320 разрезного фланца закреплен, каждый узел 204 ситовой панели способен вращаться вокруг цилиндрического монтажного стержня 314 таким образом, что нижняя поверхность 212 может входить в контакт с днищем 112 резервуара, чтобы обеспечить поддержку для каждого узла 204 ситовой панели, когда фильтрующий материал 116 размещается на каждой верхней поверхности 206. Теперь, когда узлы 204 ситовых панелей соединены по текучей среде с монтажным корпусом 222 панели, крышка 224 может быть установлена на корпусных деталях 250a, 250b, чтобы ограждать проточный канал 228. В общем случае пластинчатые детали 270a, 270b могут быть соединены вместе с использованием соответствующих крепежных деталей, таких как винты, гайки и болты с резьбой и тому подобные, и посредством совмещения соответствующих верхних отверстий 284 фланца и нижних отверстий 286 фланца. Затем крышку 224 устанавливают на монтажном

корпусе 222 панели таким образом, что нижняя часть 282 проходит между корпусными деталями 250a, 250b, и отверстия 276 крышки совмещаются с верхними отверстиями 266 монтажного корпуса 222 панели. Для соединения крышки 224 с монтажным корпусом 222 панели используют соответствующие крепежные детали, такие как винты, гайки и болты с резьбой и тому подобные.

Теперь, когда узел 200 опорной решетки полностью собран и функционально размещен в цилиндрическом резервуаре 100, поток текучей среды может быть введен как в обычном режиме работы, так и в режиме обратной промывки, как описано выше. При исключении прямого соединения узлов 204 ситовых панелей с центральным коллектором 202 текучей среды, каждый узел 204 ситовой панели обеспечивается гибкостью и опорой, чтобы предотвратить повреждение узлов 204 ситовых панелей под тяжестью фильтрующего материала 116. Подвижное взаимодействие охватываемого соединительного конца 300 с отверстиями 260 втулки коллектора и возможность регулирования узла 320 разрезного фланца в сочетании с поворотным взаимодействием и опорой цилиндрического монтажного стержня 314 и монтажных консолей 234 позволяют нижней поверхности 212 каждого узла 204 ситовой панели контактировать с днищем 112 резервуара, даже если конфигурация нижней выступающей части 114 резервуара неровная или несоответствующая по ее профилю. Таким образом, узел 200 опорной решетки способен учитывать отклонения изготовления в цилиндрическом резервуаре 100, при этом также обеспечивая опору и предпочтительные характеристики потока.

На фиг. 9 и 10 показан другой примерный вариант осуществления узла 400 опорной решетки. В общем случае узел 400 опорной решетки может быть использован в таких же применениях, как и узел 200 опорной решетки, но со способом сборки, который может быть более пригодным для некоторых установок. Узел 400 опорной решетки обычно содержит центральный коллектор 402 текучей среды, на котором множество узлов 404 ситовых панелей могут быть разнесены и отдельно закреплены. Центральный коллектор 402 и узлы 404 ситовых панелей могут иметь подобный внешний вид и изготавливаться подобно центральному коллектору 202 и узлам 204 ситовых панелей. Основные отличия могут включать способ соединения узлов 404 ситовых панелей с центральным коллектором 402, способ сопряжения узлов 404 ситовых панелей с днищем 112 резервуара и общий способ сборки узла 404 опорной решетки.

Каждый узел 404 ситовой панели, показанный на фиг. 11-13, может обычно содержать верхнюю поверхность 206, боковые поверхности 208a, 208b, торцевую поверхность 210 и нижнюю поверхность 212, для того чтобы совместно образовать внутреннюю область 214 сбора текучей среды. Узел 404 ситовой панели может также содержать одну или более ситовых панелей 216, которые позволяют текучей среде проходить через ситовую панель 216, в то же время препятствуя проходу фильтрующего материала 116. Ситовая панель 216 может быть изготовлена, как описано выше, с множеством расположенных на расстоянии друг от друга фильтрующих проволок, поддерживаемых на опорных стержнях, и в некоторых предпочтительных вариантах осуществления включает проволоку с по существу треугольным поперечным сечением, например, сита Vee-Wire® или сита из клиновидных проволок. Как описано выше, ситовая панель 216 может также включать пластины с перфорацией, щелями и/или другими фильтрующими отверстиями, образованными в ней. В различных вариантах осуществления проволока и/или отверстия пластины могут быть расположены симметрично, асимметрично, горизонтально, вертикально, тангенциально и в их комбинациях относительно продольной оси, определяемой каждым узлом 404 ситовой панели. В некоторых вариантах осуществления интервал между и размеры проволоки и/или отверстий пластины, образованных на каждой ситовой панели 216, могут изменяться вдоль поверхности каждой ситовой панели 216. В некоторых примерных вариантах осуществления, каждая ситовая панель 216 может включать одну или более комбинаций фильтрующих проволок, пластин, элементов с перфорацией и элементов, которые как-то иначе предусматривают множество фильтрующих отверстий, позволяющих текучей среде проходить через фильтрующие отверстия, в то же время препятствуя проходу фильтрующего материала. Помимо наличия ситовой панели 216 на верхней поверхности 206, одна или более ситовых панелей 216 могут быть также размещены на одной или более боковых поверхностях 208a, 208b, торцевой поверхности 210 и нижней поверхности 212, чтобы увеличить фильтрующую способность каждого узла 204 ситовой панели или обеспечить требуемые свойства потока, например, скорости текучей среды через ситовую панель 216. Хотя не показано, будет понятно, что каждый узел 204 ситовой панели может содержать одну или более направляющих потока или проточных каналов, образованных во внутренней области 214 сбора текучей среды, способных направлять поток текучей среды в центральный коллектор 202 текучей среды при нормальной работе или из ситовых панелей 216 в режиме обратной промывки. В некоторых вариантах осуществления, одна или более направляющих потока могут проходить между верхней поверхностью 206 и нижней поверхностью 212, чтобы придавать конструктивное усиление узлу 204 ситовой панели.

При сравнении отдельного узла 404 ситовой панели с узлом 204 ситовой панели, основным отличием между вариантами осуществления является охватываемый соединительный конец 406. В общем случае охватываемый соединительный конец 406 включает удлиненную установочную втулку 408, определяющую отверстие 410 узла панели, имеющее форму 412 периметра отверстия. Установочное отверстие 410 панели обычно соединено по текучей среде с внутренней областью 214 сбора текучей среды. На удлиненной установочной втулке 408 расположен соединительный фланец 414 ситовой панели, показан-

ный на фиг. 14. Соединительный фланец 414 ситовой панели включает фланцевую соединительную поверхность 416, определяющую соединительное отверстие 418, которое по форме и размеру приспособлено для размещения по скользящей посадке на удлиненной установочной втулке 408. Фланцевая соединительная поверхность 416 включает множество соединительных отверстий 419 фланца. Соединительный фланец 414 ситовой панели может дополнительно содержать соединительный корпус 420, который прикреплен к фланцевой соединительной поверхности 416 и при размещении в соединительном отверстии 418 устанавливается вплотную к удлиненной установочной втулке 408.

Как показано на фиг. 15-20, центральный коллектор 402 текучей среды может быть по существу аналогичным центральному коллектору 402 текучей среды с монтажным цилиндром 220, монтажным корпусом 222 панели и крышкой 224. В зависимости от общего размера и объема цилиндрического резервуара 100, множество разнесенных монтажных отверстий 232 могут быть расположены за пределами проточного канала 228, как показано относительно узла 200 опорной решетки, или расположены внутри проточного канала, как показано на фиг. 19. Монтажный корпус 222 панели центрального коллектора 402 текучей среды может быть образован совместно посредством пары по существу одинаковых корпусных деталей 432a, 432b. Корпусные детали 432a, 432b могут по существу соответствовать корпусным деталям 250a, 250b, но с изменением, для того чтобы размещать соединение с узлом 404 ситовой панели. В общем случае каждая корпусная деталь 432a, 432b включает выступающую фланцевую опору 434, прикрепленную к выступающему корпусу 436, который продолжается наружу из отдельного отверстия 260 втулки коллектора. Выступающая фланцевая опора 434 обычно включает выступающую соединительную поверхность 438, определяющую выступающее отверстие 440 и содержащую множество выступающих отверстий 442 фланца. Выступающая соединительная поверхность 438 по форме и размерам соответствует фланцевой соединительной поверхности 416 таким образом, что отверстия 442 фланца совмещаются с соединительными отверстиями 419 фланца и выступающее отверстие 440 соответствует соединительному отверстию 418.

В то время как узел 200 опорной решетки использует сопряжение между цилиндрическим монтажным стержнем 314 и монтажными кронштейнами 234 для обеспечения вращательной опоры и возможности регулирования между узлами 204 ситовой панели и центральным коллектором 202 текучей среды, узел 400 опорной решетки использует узел 450 упругой прокладки, как показано на фиг. 21. В общем случае узел 450 упругой прокладки содержит чередующиеся слои сжимаемого прокладочного элемента 452 и жесткого опорного элемента 454. В общем случае сжимаемый прокладочный элемент 452 и жесткий опорный элемент 454 будут иметь форму и размер, соответствующие форме и размеру фланцевой соединительной поверхности 416 и выступающей соединительной поверхности 438, включая отверстия 456 прокладки в сжимаемом прокладочном элементе 452 и жестком опорном элементе 454, которые совмещаются с соединительными отверстиями 419 фланца и отверстиями 442 фланца. Сжимаемый прокладочный элемент 452 и жесткий опорный элемент 454 каждый включает дополнительные отверстия таким образом, что объединенный узел 450 упругой прокладки содержит отверстие 458 узла прокладки, которое по существу соответствует соединительному отверстию 418 и выступающему отверстию 440, тем самым позволяя узлу 450 упругой прокладки размещаться на удлиненной установочной втулке 408. Множество крепежных деталей 460 прокладки могут быть размещены в соединительных отверстиях 419 фланца, отверстиях 456 прокладки и отверстиях 442 фланца, чтобы плотно зафиксировать сжимаемый прокладочный элемент 452 и отдельно прикреплять каждый узел 404 ситовой панели к центральному коллектору 402 текучей среды. Многослойная структура узла 450 упругой прокладки придает вертикальную и горизонтальную гибкость отдельным узлам 404 ситовой панели таким образом, что они поддерживают соединение по текучей среде с центральным коллектором 402 текучей среды, при этом позволяя нижней поверхности 212 каждого узла 404 ситовой панели отдельно контактировать и опираться на днище 112 резервуара, тем самым учитывая отклонения при изготовлении, которые могут присутствовать на днище 112 резервуара.

Помимо альтернативной монтажной конструкции для узлов 404 ситовых панелей, узел 400 опорной решетки может также содержать дополнительное уплотнительное устройство между центральным коллектором 402 и днищем 112 резервуара, как показано на фиг. 15, для уменьшения и/или устранения возможности любого обхода текучей среды узлов 404 ситовых панелей. В общем случае монтажный фланец 230 может содержать нижнюю поверхность 470, которая обращена к днищу 112 резервуара. Около периметра 472 фланца нижняя поверхность 470 может определять проходящий вниз выступ 474. Проходящий вниз выступ 474 заканчивается в крае 476 выступа. Во время монтажа центрального коллектора 402, монтажный цилиндр 420 вставляют через выход 110. Перед установкой монтажного цилиндра 420, одна или более сжимаемых прокладок 478 узла, например, уплотнительных колец или других пригодных элементов и материалов, могут быть размещены вокруг монтажного цилиндра 420 и в уплотнительном промежутке 480, определяемом проходящим вниз выступом 424, нижней поверхностью 470 и монтажным цилиндром 420. Монтажный цилиндр 420 полностью вставлен, когда проходящий вниз выступ 424 входит в контакт с днищем 112 резервуара, в результате чего одна или более сжимаемых прокладок 478 подвергаются сжатию таким образом, чтобы уплотнять и предотвращать обход любой текучей среды вдоль днища 112 резервуара. Когда цилиндрический резервуар 100 загружают фильтрующим материалом 116, дополнительный вес фильтрующего материала 116 и текучей среды на узле 400 опорной решетки может дополнительно способствовать поддержанию уплотнения в днище 112 резервуара.

Узел 400 опорной решетки может дополнительно содержать один или более элементов для обеспечения

прочности и/или улучшения характеристик потока в пределах центрального коллектора 402. Как видно на фиг. 22, 23 и 24, крышка 224 может содержать пластинчатые детали 270a, 270b, которые каждая включает нижнюю плоскую поверхность 490, которая находится внутри узла 400 опорной решетки, когда крышка 224 соединена с монтажным корпусом 422 панели. Нижняя плоская поверхность 490 может включать множество удлиненных элементов 492. Удлиненные элементы 492 могут быть расположены параллельно или, как вариант, могут быть расположены радиально, как бы выступая из центральной оси, которая соответствует центральной оси крышки 224. В некоторых вариантах осуществления, удлиненные элементы 492 служат в качестве элементов усиления, которые придают конструктивную опору крышке 224. Использование удлиненных элементов 492 в качестве элементов усиления может быть особенно важно в вариантах осуществления, в которых пластинчатые детали 270a, 270b включают верхнюю поверхность 491, образованную из одинаковых или подобных ситовых панелей 216, чтобы увеличить общую фильтрующую площадь и соответствующую пропускную способность узла 400 опорной решетки. В некоторых вариантах осуществления, удлиненные элементы 492 могут быть образованы так, чтобы иметь требуемую высоту 494, так что удлиненные элементы 490 выступают вниз в отверстие 496 монтажного корпуса 422 панели. Посредством выбора требуемой высоты и, например, радиального расположения, которое может соответствовать расположению узлов 404 ситовой панели, связанных с монтажным корпусом 422 панели, удлиненные элементы 492 могут действовать как модификаторы потока, чтобы направлять поток текучей среды в монтажный цилиндр 420 и предотвращать неблагоприятные условия потока, такие как, например, турбулентный характер потока, в центральном коллекторе 402 текучей среды.

В данном документе описаны различные варианты осуществления систем, устройств и способов. Эти варианты осуществления приведены только в качестве примера и не предназначены для ограничения объема заявленного изобретения. Кроме того, необходимо понимать, что различные признаки описанных вариантов осуществления могут быть использованы в разных сочетаниях для получения множества дополнительных вариантов осуществления. Кроме того, хотя различные материалы, размеры, формы, конфигурации и расположения и др. описаны для использования с раскрытыми вариантами осуществления, другие, помимо раскрытых, могут быть использованы без отхода от объема заявленного изобретения.

Специалистам в данной области техники будет понятно, что объект патентования может содержать меньше признаков, чем показаны в любом отдельном варианте осуществления, описанном выше. Описанные в данном документе варианты осуществления не являются исчерпывающим описанием возможных вариантов объединения разных признаков изобретения. Таким образом, варианты осуществления не представляют собой единственно возможные комбинации признаков, вернее различные варианты осуществления могут содержать комбинацию разных отдельных признаков, выбираемых из разных отдельных вариантов осуществления, как понятно специалистам в данной области техники. Кроме того, элементы, описанные относительно одного варианта осуществления, могут быть реализованы в других вариантах осуществления, даже в том случае, когда они не описаны в таких вариантах осуществления, если не указано иное.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Узел опорной решетки для закрепления на днище резервуара, содержащий центральный коллектор текучей среды, причем центральный коллектор текучей среды включает монтажный цилиндр и монтажный корпус панели, причем монтажный корпус панели включает множество отверстий втулки, разнесенных вокруг монтажного корпуса панели; и множество узлов ситовых панелей, причем каждый узел ситовой панели включает соединительный конец, определяющий установочное отверстие панели, причем соединительный конец каждого узла ситовой панели выполнен с возможностью введения по скользящей посадке через соответствующее отверстие втулки таким образом, что установочное отверстие панели сообщается по текучей среде с монтажным цилиндром, и при этом каждый узел ситовой панели отдельно гибко соединен с соответствующим отверстием втулки таким образом, что каждый отдельный узел ситовой панели способен учитывать отклонения в днище резервуара.
2. Узел опорной решетки по п.1, в котором каждый узел ситовой панели включает одну или более ситовых панелей, причем ситовые панели фильтруют текучую среду перед тем, как текучая среда проникает во внутреннюю область соединения текучей среды, образованную в каждом узле ситовой панели.
3. Узел опорной решетки по п.2, в котором центральный коллектор текучей среды дополнительно содержит крышку, функционально соединенную с монтажным корпусом панели.
4. Узел опорной решетки по п.3, в котором крышка содержит пару пластинчатых деталей, причем каждая пластинчатая деталь включает центральный фланец для соединения пары пластинчатых деталей.
5. Узел опорной решетки по п.3, в котором крышка определяет нижнюю плоскую поверхность в сообщении с монтажным цилиндром, причем нижняя плоская поверхность включает множество удлиненных элементов, прикрепленных к нижней плоской поверхности.
6. Узел опорной решетки по п.5, в котором крышка определяет верхнюю поверхность, причем верхняя поверхность включает ситовую панель крышки для фильтрации текучей среды перед тем, как текучая среда проникает в монтажный цилиндр.

7. Узел опорной решетки по п.5, в котором множество удлиненных элементов имеют такую высоту, что множество удлиненных элементов проходят в отверстие монтажного корпуса панели, причем высота элемента выбрана так, что множество удлиненных элементов изменяют поток текучей среды в монтажном цилиндре.

8. Узел опорной решетки по п.7, в котором множество удлиненных элементов расположены в непараллельной, радиальной конфигурации относительно центральной оси крышки.

9. Узел опорной решетки по п.2, в котором монтажный цилиндр определяет монтажный фланец, причем монтажный корпус панели функционально соединен с монтажным фланцем.

10. Узел опорной решетки по п.9, в котором монтажный фланец определяет нижнюю поверхность, содержащую удлиненный выступ, причем удлиненный выступ контактирует с дном резервуара таким образом, чтобы определять уплотняющий промежуток, в котором одна или более сжимаемых прокладок расположены так, чтобы уплотнять монтажный цилиндр к дну резервуара.

11. Узел опорной решетки по п.9, в котором монтажный корпус панели содержит пару корпусных деталей панели, причем каждая корпусная деталь панели отдельно функционально соединена с монтажным фланцем.

12. Узел опорной решетки по п.2, в котором монтажный корпус панели дополнительно содержит узел фланца панели, функционально закрепленный на каждом отверстии втулки, причем каждый узел фланца панели содержит отверстие фланца панели для функционального приема установочного отверстия панели.

13. Узел опорной решетки по п.12, в котором монтажный цилиндр включает множество монтажных кронштейнов, причем по меньшей мере два монтажных кронштейна расположены под каждым отверстием втулки, причем каждый монтажный кронштейн определяет дугообразную выемку и при этом каждый узел ситовой панели включает нижнюю поверхность, с которой функционально соединена нижняя монтажная консоль, причем нижняя монтажная консоль включает цилиндрический монтажный стержень, причем цилиндрический монтажный стержень может быть функционально поворотным размещен в дугообразных выемках по меньшей мере двух монтажных кронштейнов под соответствующим отверстием втулки.

14. Узел опорной решетки по п.13, в котором цилиндрический монтажный стержень каждого узла ситовой панели вращается относительно нижней поверхности каждой ситовой панели и может вращаться относительно по меньшей мере двух монтажных кронштейнов под соответствующим отверстием втулки таким образом, что нижняя поверхность контактирует с дном резервуара.

15. Узел опорной решетки по п.13, в котором каждый узел ситовой панели включает верхнюю поверхность, при этом каждая верхняя поверхность включает ручку, посредством которой узел ситовой панели может быть ориентирован относительно соответствующего отверстия втулки.

16. Узел опорной решетки по п.12, в котором каждый узел ситовой панели включает удлиненную установочную втулку, причем каждый узел ситовой панели дополнительно содержит соединительный фланец ситовой панели и упругий прокладочный элемент, закрепленный на каждой удлиненной установочной втулке, причем упругий прокладочный элемент плотно зафиксирован между соединительным фланцем ситовой панели и узлом фланца панели.

17. Узел опорной решетки по п.16, в котором упругий прокладочный элемент содержит многослойный прокладочный элемент, включающий один или более сжимаемых прокладочных элементов и один или более жестких опорных элементов.

18. Узел опорной решетки по п.17, в котором многослойный прокладочный элемент содержит чередующиеся слои сжимаемых прокладочных элементов и жестких опорных элементов.

19. Узел опорной решетки по п.16, в котором каждый узел ситовой панели включает нижнюю поверхность, при этом упругий прокладочный элемент позволяет нижней поверхности каждого узла ситовой панели независимо контактировать с дном резервуара.

20. Узел опорной решетки по п.19, в котором упругий прокладочный элемент обеспечивает независимое вертикальное и горизонтальное позиционирование каждого узла ситовой панели относительно монтажного корпуса панели.

21. Способ сборки узла опорной решетки по любому из пп.1-20 в корпусе резервуара, включающий установку центрального коллектора текучей среды на выход текучей среды, образованный в дне резервуара, причем центральный коллектор текучей среды включает множество отверстий втулки, разнесенных вокруг центрального коллектора;

соединение узла ситовой панели с каждым отверстием втулки гибким соединением и введение в контакт дна резервуара с нижней поверхностью каждого узла ситовой панели, когда каждый узел ситовой панели отдельно перемещается вокруг соответствующего гибкого соединения.

22. Способ по п.21, в котором центральный коллектор текучей среды включает монтажный цилиндр и монтажный корпус панели, причем способ дополнительно включает соединение монтажного корпуса панели с монтажным фланцем на монтажном цилиндре.

23. Способ по п.22, дополнительно включающий образование уплотнительного промежутка между нижней поверхностью монтажного фланца и дном резервуара и

размещение сжимаемой прокладки в уплотнительном промежутке для предотвращения обхода текучей среды центрального коллектора текучей среды.

24. Способ по п.23, в котором этап образования уплотнительного промежутка дополнительно включает

введение в контакт удлиненного выступа на нижней поверхности с днищем резервуара.

25. Способ по п.22, в котором центральный коллектор текучей среды дополнительно содержит крышку, причем способ дополнительно включает

соединение крышки с монтажным корпусом панели.

26. Способ по п.25, в котором крышка включает множество удлиненных элементов, прикрепленных к нижней плоской поверхности крышки таким образом, что множество удлиненных элементов находятся внутри центрального коллектора текучей среды.

27. Способ по п.26, дополнительно включающий

усиление крышки множеством удлиненных элементов.

28. Способ по п.26, дополнительно включающий

размещение множества удлиненных элементов так, чтобы изменять поток текучей среды в центральном коллекторе текучей среды.

29. Способ по п.26, дополнительно включающий

выбор высоты каждого удлиненного элемента так, чтобы изменять поток текучей среды в центральном коллекторе текучей среды.

30. Способ по п.22, в котором монтажный корпус панели включает пару корпусных деталей панели, причем этап соединения монтажного корпуса панели с монтажным фланцем дополнительно включает

соединение отдельно каждой из корпусных деталей панели с верхней поверхностью монтажного фланца.

31. Способ по п.22, в котором множество отверстий втулки образовано в монтажном корпусе панели.

32. Способ по п.31, дополнительно включающий

размещение узла фланца панели на каждом отверстии втулки;

обеспечение по меньшей мере двух монтажных кронштейнов под каждым отверстием втулки, причем каждый монтажный кронштейн включает дугообразную выемку;

обеспечение цилиндрического монтажного стержня на нижней поверхности каждого узла ситовой панели; и

размещение цилиндрического монтажного стержня в соответствующих дугообразных выемках под соответствующим отверстием втулки таким образом, что каждый узел ситовой панели способен отдельно вращаться относительно центрального коллектора текучей среды.

33. Способ по п.31, в котором каждый узел ситовой панели включает удлиненную установочную втулку, причем способ дополнительно включает

обеспечение соединительного фланца ситовой панели над каждой удлиненной установочной втулкой;

обеспечение узла фланца панели над каждым отверстием втулки;

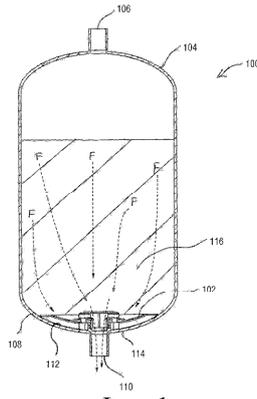
обеспечение упругого прокладочного элемента над каждой удлиненной установочной втулкой и фиксирование каждого упругого прокладочного элемента между соответствующим соединительным фланцем ситовой панели и узлом фланца панели.

34. Способ по п.33, в котором каждый узел ситовой панели перемещается вокруг соответствующего упругого прокладочного элемента.

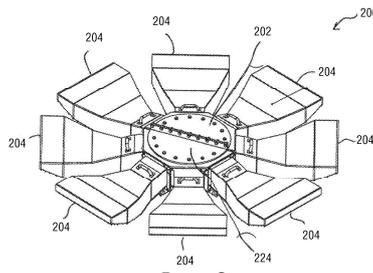
35. Способ по п.34, в котором упругий прокладочный элемент содержит многослойный прокладочный элемент, включающий один или более сжимаемых прокладочных элементов и один или более жестких опорных элементов.

36. Способ по п.35, дополнительно включающий

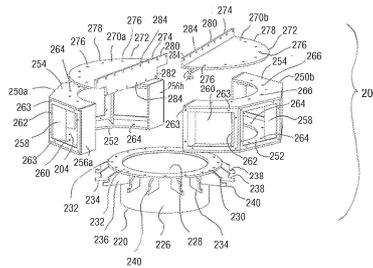
образование многослойного прокладочного элемента из чередующихся слоев сжимаемого прокладочного элемента и жесткого опорного элемента.



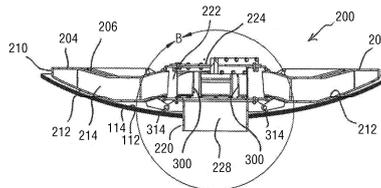
Фиг. 1



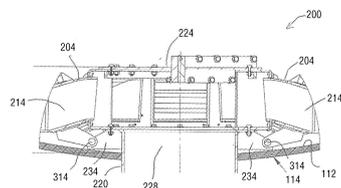
Фиг. 2



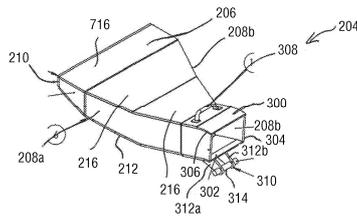
Фиг. 3



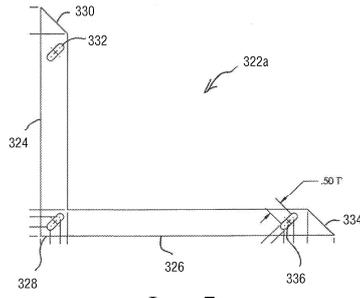
Фиг. 4



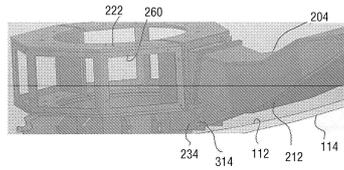
Фиг. 5



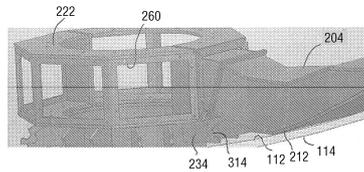
Фиг. 6



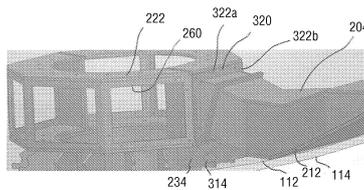
Фиг. 7



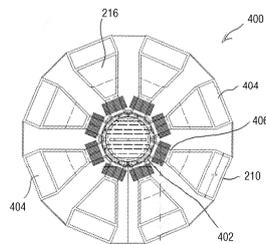
Фиг. 8а



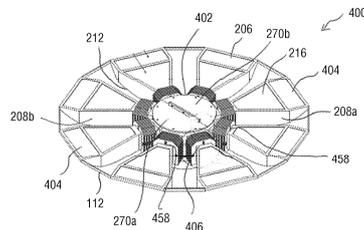
Фиг. 8б



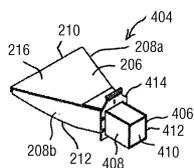
Фиг. 8с



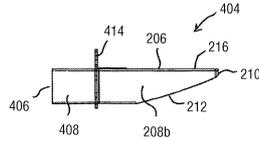
Фиг. 9



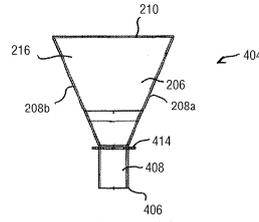
Фиг. 10



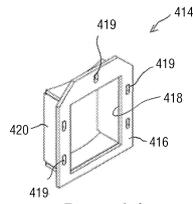
Фиг. 11



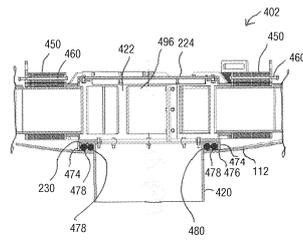
Фиг. 12



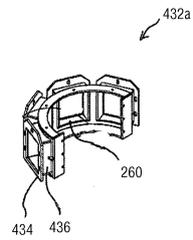
Фиг. 13



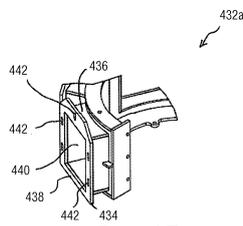
Фиг. 14



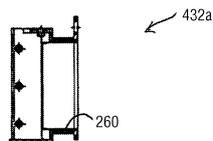
Фиг. 15



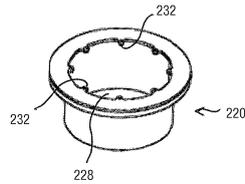
Фиг. 16



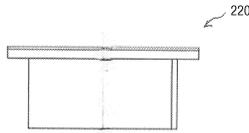
Фиг. 17



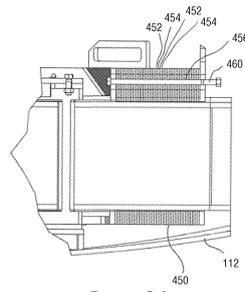
Фиг. 18



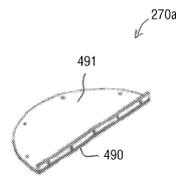
Фиг. 19



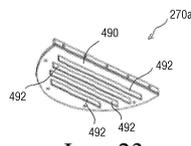
Фиг. 20



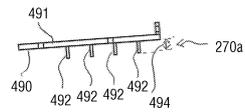
Фиг. 21



Фиг. 22



Фиг. 23



Фиг. 24