

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **045241**(13) **B1**

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

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2023.11.07**

**(21)** Номер заявки  
**202290057**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2020.07.02**

**(51)** Int. Cl. **B07B 1/28** (2006.01)  
**B07B 1/46** (2006.01)  
**B07B 1/48** (2006.01)  
**B07B 13/16** (2006.01)

---

---

**(54) ВИБРАЦИОННОЕ ПРОСЕИВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО (ВАРИАНТЫ) И СПОСОБ ПРОСЕИВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ**

---

**(31)** 16/460,764

**(32)** 2019.07.02

**(33)** US

**(43)** 2022.05.31

**(86)** PCT/US2020/040696

**(87)** WO 2021/003390 2021.01.07

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**ДЕРРИК КОРПОРЕЙШН (US)**

**(72)** Изобретатель:  
**Колгроув Джеймс Р., Пересан  
Майкл Л. (US)**

**(74)** Представитель:  
**Насонова К.В. (RU)**

**(56)** DE-A1-3109319  
US-A-4732670  
US-B2-6431366  
US-A-5199574  
US-A-2267327  
US-A1-2010089802

**(57)** Предложены вибрационные просеивающие устройства (100), включающие в себя уложенные друг на друга узлы (400) просеивающей деки, вибрационные просеивающие устройства включают внешнюю раму (110), внутреннюю раму (120), соединенную с внешней рамой, и узел вибрационного двигателя, выполненный с возможностью прикрепления к внутренней раме с обеспечением возможности вибрации внутренней рамы. К внутренней раме прикреплено множество узлов просеивающей деки с образованием стопки, выполненных с возможностью приема сменных просеивающих узлов, просеивающие узлы прикреплены к узлам просеивающей деки путем натяжения просеивающих узлов в направлении, в котором просеиваемый материал проходит по просеивающим узлам. Разгрузочные узлы для малоразмерного материала выполнены с возможностью приема материалов, которые проходят через просеивающие узлы, а разгрузочный узел для выпуска крупноразмерного размера имеет дефлектор (1902), предназначенный для приема материалов, которые проходят через просеивающие узлы.

**B1****045241****045241****B1**

По настоящей заявке испрашивается приоритет по заявке США № 16/460,496, поданной 2 июля 2019 г., которая является частично продолжающейся заявкой США № 15/785,141, испрашивающей преимущество по предварительной заявке на патент США №62/408,514, поданной 14 октября 2016 г., и предварительной заявке на патент США №62/488,293, поданной 21 апреля 2017 г. Эта заявка также относится к заявке США на промышленный образец № 29/644,138, поданной 15 апреля 2018 г. Описание каждой из этих заявок полностью включено в настоящее описание посредством настоящей ссылки.

#### **Краткое описание чертежей**

На фиг. 1 представлен вид сбоку в перспективе вибрационного сита в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 2 представлен вид сверху в перспективе вибрационного сита по фиг. 1.

На фиг. 3 представлен вид спереди вибрационного сита по фиг. 1 и 2.

На фиг. 4 представлен вид сзади вибрационного сита по фиг. 1, 2 и 3.

На фиг. 5 представлен изометрический вид просеивающей деки с установленными на ней просеивающими узлами в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 6 представлен увеличенный изометрический частичный вид просеивающей деки согласно фиг. 5 без установленных на ней просеивающих узлов, выполненных с возможностью встраивания в вибрационное сито по фиг. 1, 2, 3 и 4.

На фиг. 7 представлен увеличенный сбоку вид промывочного лотка, выполненного с возможностью встраивания в просеивающую деку по фиг. 5 и 6, в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 8 представлен изометрический вид натяжного устройства с храповым механизмом в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 9А представлен вид сбоку просеивающей деки по фиг. 5, 6 и 7 с храповым механизмом, показанным на фиг. 8.

На фиг. 9В представлен увеличенный вид храпового механизма, показанного на фиг. 9А.

На фиг. 10 представлен увеличенный частичный изометрический вид узла подачи и просеивающей деки, показанной на фиг. 5, 6 и 7, прикрепленной к вибрационному ситу, показанному на фиг. 1, 2, 3 и 4.

На фиг. 11А представлен изометрический вид снизу узла для выпуска малоразмерного материала в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 11В представлен изометрический вид с верху узла для выпуска малоразмерного материала по фиг. 11А.

На фиг. 12А представлен изометрический вид снизу рукава для выпуска крупноразмерного материала в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 12В представлен изометрический вид сверху рукава для выпуска крупноразмерного материала по фиг. 12А.

На фиг. 13А представлен изометрический вид сверху желоба для выпуска крупноразмерного материала в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 13В представлен изометрический увеличенный вид снизу желоба для выпуска крупноразмерного материала по фиг. 13А в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 14 представлен вид сбоку в поперечном сечении просеивающей деки, по которой проходит материал и на которой показана зона ударного воздействия просеивающих узлов, выполненных с возможностью встраивания в просеивающую деку в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 15 представлен вид сбоку лотка, изображающий подлежащий фильтрации материал, падающий на зону ударного воздействия фильтрующего элемента в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 16А представлен вид в перспективе спереди просеивающего узла в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 16В представлен вид сбоку сетчатого фильтра для использования в варианте осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 17 продемонстрирован поток малоразмерного материала в просеивающем узле в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 18 продемонстрирован поток крупноразмерного материала в просеивающем узле в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 19 продемонстрирован поток крупноразмерного материала в просеивающем узле в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 20 продемонстрирован поток крупноразмерного материала в просеивающем узле в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 21 продемонстрирован поток малоразмерного и крупноразмерного материалов в просеивающем узле в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 22 представлен вид в перспективе сверху и сбоку вибрационного сита в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 23 представлен вид в перспективе снизу и сбоку вибрационного сита в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 24 представлен вид сверху в перспективе устройства для сбора комбинированного малоразмерного/крупноразмерного материала, которое включает сборный узел меньшего размера с двумя желобами для сбора большего размера, в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 25 представлен вид снизу в перспективе устройства для сбора, показанного на фиг. 24 в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 26 представлен дополнительный вид сверху в перспективе устройства для сбора, показанного на фиг. 24 и 25, в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 27 представлен вид сбоку в перспективе устройства для сбора, показанного на фиг. 24, 25 и 26, с множеством установленных узлов просеивающей деки в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 28 представлен дополнительный вид в перспективе сбоку устройства для сбора с установленными узлами просеивающей деки, показанными на фиг. 27, в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 29 представлен дополнительный вид в перспективе сбоку устройства для сбора с установленными узлами просеивающей деки, показанными на фиг. 27 и 28, в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения.

Раскрытые варианты осуществления изобретения в целом относятся к способам и устройствам для просеивания материалов и разделения материалов различных размеров. Раскрытые варианты осуществления включают просеивающие системы, вибрационные просеивающие устройства и устройства для вибрационных просеивающих машин и просеивающие узлы для разделения материалов различных размеров.

Системы вибрационного просеивания раскрыты, например, в патентах США № 6431366 В2 и США № 6820748 В2, включенных в настоящее описание посредством ссылки. Преимуществами по сравнению с предыдущими системами является большая производительность просеивания для разделения материалов без соответствующего увеличения размера устройства. Варианты осуществления включают в себя улучшенные характеристики, такие как: узлы просеивающей деки, имеющие первый и второй просеивающие узлы; натяжные устройства, которые натягивают каждое сито в направлении продольном направлении (т.е. в направлении потока просеиваемого материала); промывные лотки, расположенные между первым и вторым просеивающими узлами; загрузочные лотки, выполненные с возможностью прямого соединения с установленной сверху системой подачи, например, системы подачи, описанной в заявке США № 2014/0263103 А1, включенного в настоящее описание посредством ссылки); центральные разгрузочные узлы для сбора малоразмерного и крупноразмерного материала; и сменные просеивающие узлы, выполненные с возможностью натяжения спереди назад и ударные зоны для потока материала на просеивающем узле. Такие особенности, среди прочих, приведенных в настоящем описании, обеспечивают компактную конструкцию, обеспечивающую прием материала из системы прямой подачи сверху, имеющую повышенную пропускную способность просеивания и меньшую занимаемую площадь. Кроме того, множество просеивающих узлов, натянутых продольно с расположенными между ними промывочными лотками и ударной зоной на просеивающих узлах, обеспечивают улучшение характеристик потока и эффективность.

Усовершенствованные натяжные конструкции обеспечивают быструю и легкую замену просеивающих узлов. Усовершенствованные выгружающие узлы выполнены с возможностью обеспечения оптимальных или максимально приближенных к оптимальным характеристик потока и значительно меньшей занимаемой площади. Эти усовершенствования и преимущества, а также другие, обеспечены благодаря по меньшей мере некоторым вариантам осуществления в соответствии с аспектами настоящего изобретения. Приведенные варианты осуществления включают вибрационные просеивающие устройства, выполненные с возможностью разделения материалов различных размеров. В некоторых вариантах осуществления вибрационное просеивающее устройство включает в себя рамный узел, множество узлов просеивающей деки, прикрепленных к каркасному узлу, разгрузочный узел для малоразмерного материала и разгрузочный узел для крупноразмерного материала. Рамный узел включает внутреннюю раму, прикрепленную к внешней раме. К внутренней раме прикреплено множество просеивающих узлов просеивающих дек, которые расположены стопкой в шахматном порядке. Каждый узел просеивающей деки включает в себя первую просеивающую деку, вторую просеивающую деку, промывочный лоток, проходящий между первой и второй просеивающими деками, и узел натяжения. Вибрационный двигатель может быть прикреплен к внутренней раме и/или к узлу просеивающей деки. Разгрузочный узел для малоразмерного материала и разгрузочный узел для крупноразмерного материала, содержащие по меньшей мере один вибрационный двигатель, могут быть выполнены с возможностью сообщения с каждым узлом просеивающей деки и могут быть выполнены с возможностью приема просеиваемого малоразмерного и

крупноразмерного материала, соответственно, от узлов просеивающей деки. В одном варианте осуществления настоящего изобретения вибрационное просеивающее устройство включает в себя внешнюю раму, внутреннюю раму, соединенную с внешней рамой, узел вибрационного двигателя, прикрепленный к внутренней раме с обеспечением возможности вибрации внутренней рамы. К внутренней раме в виде стопки прикреплено множество узлов просеивающей деки, каждый из которых выполнен с возможностью приема сменных просеивающих узлов. Просеивающие узлы прикреплены к узлам просеивающей деки путем натяжения просеивающих узлов в направлении, в котором просеиваемый материал проходит по просеивающим узлам. Разгрузочный узел для малоразмерного материала выполнен с возможностью приема материалов, которые проходят через просеивающие узлы, а разгрузочный узел для крупноразмерного материала выполнен с возможностью приема материалов, которые проходят над верхней поверхностью просеивающих узлов. Разгрузочный узел для малоразмерного материала содержит узел рукава уменьшенного размера, сообщающийся с каждым из узлов просеивающей деки, разгрузочный узел для крупноразмерного материала содержит узел рукава увеличенного размера, сообщающийся с каждым из узлов просеивающей деки.

Узел рукава для крупноразмерного материала может включать в себя первый узел рукава для крупноразмерного материала и второй узел рукава для крупноразмерного материала. Рукав для малоразмерного материала, первый узел рукава крупноразмерного материала и второй узел рукава для крупноразмерного материала могут быть расположены под множеством узлов просеивающей деки, а рукав для малоразмерного материала может быть расположен между первым и вторым узлами рукава для крупноразмерного материала. По меньшей мере один из множества узлов просеивающей деки может быть заменяемым. Каждый узел просеивающей деки может включать первый просеивающий узел и второй просеивающий узел. Промывочный лоток может быть расположен между первым просеивающим узлом и вторым просеивающим узлом. Рукав может быть расположен между первым просеивающим узлом и вторым просеивающим узлом. Желоб может включать структуру "Огей".

Вибрационное просеивающее устройство может содержать систему натяжения просеивающего устройства, включающую в себя натяжные стержни, проходящие в направлении, по существу ортогональном направлению потока просеиваемого материала. Натяжные стержни могут быть выполнены с возможностью сопряжения с частью просеивающего узла и обеспечения натяжения просеивающего узла при вращении. Система натяжения просеивающего устройства может включать в себя храповый узел, выполненный с возможностью поворота натяжного стержня с обеспечением его перемещения между первым открытым положением просеивающего узла и вторым закрытым и безопасным положением натяжения просеивающего узла.

Вибрационное просеивающее устройство может содержать вибрационный двигатель, прикрепленный к узлу рукава для крупноразмерных материалов. Вибрационное просеивающее устройство может включать в себя несколько блоков подающих узлов, причем каждый блок подающих узлов расположен, по существу, непосредственно под отдельными выгрузными путями делителя потока. Вибрационное просеивающее устройство может включать в себя по меньшей мере восемь просеивающих узлов. Узел рукава для крупноразмерных материалов может включать в себя раздвоенный рукав, выполненный с возможностью приема материалов, которые не проходят через просеивающие узлы и транспортируются через разгрузочный конец просеивающих узлов. Первая секция раздвоенного рукава может питать первый узел рукава для крупноразмерных материалов, а вторая секция раздвоенного рукава может питать второй узел рукава для крупноразмерных материалов.

В одном варианте осуществления просеивающий узел деки включает в себя первую просеивающую деку, выполненную с возможностью приема первого просеивающего узла, вторую просеивающую деку, выполненную с возможностью приема второго просеивающего узла, расположенного ниже по потоку от первого просеивающего узла; и рукав, расположенный между первым и вторым просеивающими узлами деки, при этом первый просеивающий узел выполнен с возможностью приема просеиваемого материала, а рукав выполнен с возможностью объединения просеиваемого материала до того, как он достигнет второго просеивающего узла деки. Рукав может включать в себя по меньшей мере один Огей-слив и промывочный лоток. Просеивающий узел деки может включать в себя первую и вторую системы натяжения сита, каждая из которых имеет натяжные стержни, проходящие по существу ортогонально направлению потока просеиваемого материала. Первый натяжной стержень может быть выполнен с возможностью сопряжения с первой частью первого просеивающего узла при вращении, а второй натяжной стержень может быть выполнен с возможностью соединения со второй частью второго просеивающего узла при вращении.

Первая система натяжения сита может включать в себя первый храповой узел, выполненный с возможностью вращения первого натяжного стержня таким образом, что первый натяжной стержень перемещается между первым открытым положением приема первого просеивающего узла и вторым закрытым положением натяжения и закрепления просеивающего узла. Вторая система натяжения сита может включать в себя второй храповой узел, выполненный с возможностью вращения второго натяжного стержня таким образом, что второй натяжной стержень перемещается первым открытым положением приема первого просеивающего узла и вторым закрытым положением натяжения и закрепления просеи-

вающего узла.

В одном варианте осуществления изобретения способ просеивания материала включает подачу материала на вибрационное просеивающее устройство, имеющее множество узлов просеивающей деки, которые сконфигурированы в виде стопки, причем каждый узел просеивающей деки выполнен с возможностью приема сменных просеивающих узлов, просеивающие узлы, прикрепленные к узлам просеивающей деки путем натяжения просеивающих узлов в направлении потока материала через просеивающие узлы; и просеивание материалов таким образом, что малоразмерный материал, проходящий через просеивающие узлы, попадает в разгрузочный узел для малоразмерного материала, а материал большего размера перетекает через конец узла просеивающей деки в разгрузочный узел для крупноразмерного материала. Разгрузочный узел для малоразмерного материала включает в себя рукав меньшего размера, сообщающийся с каждым из узлов просеивающей деки, а разгрузочный узел для крупноразмерного материала включает в себя рукав увеличенного размера, сообщающийся с каждым из узлов просеивающей деки.

Узел рукава для крупноразмерного материала может включать первый и второй рукав для крупноразмерного материала. Рукав для малоразмерного материала и первый и второй рукава для крупноразмерного материала могут быть расположены под множеством просеивающих узлов, а рукав для малоразмерного материала может быть расположен между первым и вторым рукавами для крупноразмерного материала.

По меньшей мере один из множества узлов просеивающей деки может быть сменным. Каждый узел просеивающей деки может включать в себя первый и второй просеивающие узлы. Желоб может быть расположен между первым и вторым просеивающими узлами. Желоб может включать структуру Огейслива.

Возможно использование системы натяжения сита, имеющей натяжные стержни, которые проходят по существу ортогонально направлению потока просеиваемого материала. Натяжные стержни могут быть выполнены с возможностью сопряжения с частью просеивающего узла и натяжения просеивающего узла при вращении.

На фиг. 1-4 показано вибрационное сито 100. Вибрационное сито 100 включает в себя узел рамы, имеющий внешнюю раму 110 и внутреннюю раму 120, узел 130 подачи, множество узлов 400 просеивающей деки, верхний вибрационный узел 150, узел 160 для сбора малоразмерного материала и узел 170 для сбора крупноразмерного материала.

На фиг. 1 показан вид сбоку в перспективе вибрационного сита 100. На фиг. 2 показан вид сверху в перспективе вибрационного сита 100, показанный с противоположной стороны вибрационного сита 100 по фиг. 1. Как показано на фиг. 2, противоположная сторона вибрационного сита 100 включает зеркально отображенные компоненты внешней рамы 110, как показано на фиг. 1. Зеркально отображенные компоненты внешней рамы обозначены добавлением штриха (') в конце соответствующего номера позиции компонента.

Как показано на фиг. 1 и 2, внешняя рама 110 включает набор продольных базовых опор 111 и 111', набор поперечных базовых опор 112 и 112' и два набора вертикальных швеллеров 113 и 113' и 114 и 114'. Вертикальные швеллеры 113 и 113', 114 и 114' каждый имеют первые концы 113А и 113'А, 114А и 114'А, средние части 113В и 113'В, 114В и 114'В имеют вторые концы 113С и 113'С, 114С и 114'С соответственно. Каждый из первых концов 113А и 113'А и 114А и 114'А приподнят над вторыми концами 113С и 113'С, 114С и 114'С, причем средние части 113В и 113'В и 114В и 114'В проходят по длине между первым и вторым концами соответственно. Внешняя рама 110 дополнительно включает в себя верхние наклонные швеллеры 115 и 115' и нижние наклонные швеллеры 116 и 116'. Верхние наклонные швеллеры 115 и 115' и нижние наклонные швеллеры 116 и 116' имеют первые концы 115А и 116А, средние части 115В и 116В и вторые концы 115С и 116С соответственно. Первые концы 115А и 116А приподняты над вторыми концами 115С и 116С, а средние части 115В и 116В проходят по длине между первыми концами 115А и 116А и вторыми концами 115С и 116С соответственно. Внешняя рама 110 также включает в себя три набора наклонных швеллеров: 117 и 117', 118 и 118', а также 119 и 119'. Каждый наклонный швеллер имеет первый конец, 117А, 118А и 119А, который приподнят относительно его соответствующего второго конца 117В, 118В, 119В.

Как изображено на фиг. 1 и 2, противоположные концы продольных базовых опор 111 и 111' прикрепляются к противоположным концам поперечных базовых опор 112 и 112' таким образом, что четыре основные опоры образуют прямоугольную форму. Вторые концы 113С и 113'С и 114С и 114'С каждого соответствующего вертикального швеллера присоединены к четырем углам, где основные швеллеры 111 и 111' встречаются с основными швеллерами 112 и 112'. Средняя часть 113В и 113'В вертикального швеллера 113 присоединена к первому концу 119А наклонного швеллера 119. Второй конец 119В наклонного швеллера 119 опирается на продольную базовую опору 111. Первый конец 113А вертикального швеллера 113 прикреплен к средней части 115В верхнего наклонного швеллера 115 и первого конца 118А наклонного швеллера 118. Первый конец 115А верхнего наклонного швеллера 115 присоединен к первому концу 117А наклонного швеллера 117. Второй конец 117В наклонного швеллера 117 прикреплен к средней части 116В нижнего наклонного швеллера 116 по направлению к первому концу 116А. Второй конец 118В наклонного швеллера 118 присоединен к средней части 116В нижнего наклонного

швеллера 116 по направлению ко второму концу 116С. Второй конец 116С нижнего наклонного швеллера 116 присоединен ко второму концу 119В наклонного швеллера 119 и заканчивается на втором конце 119В.

Как изображено на фиг. 2, внешняя рама 110 включает дополнительный задний швеллер 109, имеющий противоположные концы, которые крепятся к одной из средних частей 113В и 113В' вертикального швеллера 113. Дополнительные задние швеллеры 108 проходят параллельно заднему швеллеру 109, каждый противоположным концом прикреплен к нижнему наклонному швеллеру 116 и соответствующему ему нижнему наклонному швеллеру 116' в направлении от средней части 116В ко второму концу 116С для обеспечения структурной поддержки внешней рамы 110.

Как показано на фиг. 2, на внутренней раме 120 посредством крепежных механизмов, таких как болты, закреплены верхний вибрационный узел 150 и узлы 400 просеивающей деки. Внутренняя рама 120 включает верхние наклонные швеллеры 125 и 125', нижние наклонные швеллеры 126 и 126', верхние наклонные швеллеры 127 и 127' и нижние наклонные швеллеры 128 и 128'. Верхние и нижние наклонные швеллеры 125 и 126 внутренней рамы 120 проходят параллельно верхнему и нижнему наклонным швеллерам 115 и 116 на медиальной стороне внешней рамы 110. Верхние и нижние наклонные швеллеры 127 и 128 внутренней рамы 120 проходят параллельно наклонным швеллерам 117 и 118 на медиальной стороне внешней рамы 110. Несмотря на то, что на фиг. 1 и 2 это не проиллюстрировано, следует понимать, что внутренняя рама 120 может быть прикреплена к внешней раме 110 с помощью эластомерных креплений или других подобных креплений, которые позволяют внутренней раме 120 поддерживать вибрационные движения, одновременно амортизируя воздействие вибрации на структурную целостность установленной внешней рамы 110. Согласно одному из вариантов осуществления эластомерные опоры изготовлены из композитного материала, включающего резину, и имеют внутреннюю резьбу, подходящую для болтов, имеющих наружную резьбу, внутренней рамы и внешней рамы. Эластомерные опоры могут быть сменными. Несмотря на то, что внешняя рама 110 проиллюстрирована в описанной конкретной конфигурации, она может иметь различные конфигурации при условии, что она обеспечивает конструктивную поддержку, необходимую для внутренней рамы 120. В некоторых вариантах осуществления вибрационное сито 100 может иметь внешнюю раму, которая включает в себя опоры, выполненные с возможностью прикрепления к существующей конструкции.

В некоторых вариантах осуществления верхний вибрационный узел 150 включает в себя боковые пластины 153 и 153', первый вибрационный двигатель 151А и второй вибрационный двигатель 151В. Боковые пластины 153 и 153' имеют верхнюю наклонную кромку 154, нижнюю кромку 155 и внешнюю поверхность 156. Нижняя кромка 155 боковой пластины 153 прикреплена к боковому каналу 430 узла 400 просеивающей деки с помощью крепежных механизмов, таких как болты. Внешняя поверхность 156 включает в себя планки 157, которые обеспечивают конструктивную опору для верхнего вибрационного узла 150. Противоположные стороны вибрационного двигателя 151А и второго вибрационного двигателя 151В крепятся к верхним наклонным кромкам 154 боковых пластин 153 и 153'. Первый и второй вибрационные двигатели 151А и 151В выполнены с возможностью обеспечения вибрации всех узлов 400 просеивающей деки, установленных на внутренней раме 120. Несмотря на то, что на фиг. 1 и 2 проиллюстрирована конкретная конфигурация, очевидно, что верхний вибрационный узел 150 может быть выполнен имеющим иные конструкции, обеспечивающие указанные функциональные возможности.

Как показано на фиг. 2, вибрационное сито 100 включает узел 130 подачи. Узел 130 подачи включает в себя опорную раму 134, множество вертикальных опор 136, загрузочные впускные каналы 131, монтажные рычаги 132 и выпускные каналы 133. Монтажные рычаги 132 прикреплены к опорной раме 134 и 134' с механизмами крепления, такими как болты. Опорная рама 134 и 134' расположена над наклонными швеллерами 117 и 117' внешней рамы 110 и параллельно им. Вертикальные опоры 136 крепят опорную раму 134 и 134' к наклонным швеллерам 117 и 117' внешней рамы 110 таким образом, что узел подачи 130 неподвижен относительно вибрирующей внутренней рамы 120. Впускные каналы 131 выполнены с возможностью приема потока шлама из потокоразделяющего устройства, например, такого как описано в заявке США № 2014/0263103А1, которая полностью включена в настоящее описание посредством ссылки. Другие варианты осуществления могут включать в себя другие узлы потока материала. Материал, поступающий в устройство делителя потока, может подаваться в выпускные каналы 133. Выпускные каналы 133 расположены над приподнятыми сторонами узлов 400 просеивающей деки таким образом, что каждый выпускной канал 133 выполнен с возможностью выпуска потока материалов 500 к каждому узлу 400 просеивающей деки. Более ранние системы из уровня техники имеют шланги, расположенные уровнем выше над вибрационными ситами, тогда как в узлах согласно настоящему изобретению конфигурации впускных отверстий на вибрационном сите обеспечивают существенно более распределенный поток капель и значительное уменьшение высоты сита. Это важный эффект экономии места по меньшей мере в некоторых вариантах осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 3 показан вид спереди вибрационного сита 100. На фиг. 4 показан вид сзади вибрационного сита 100. Как показано на фиг. 3 и 4, вибрационное сито 100 включает в себя узел 160 для сбора малоразмерного материала и узел 170 для сбора крупноразмерного материала. На фиг. 3 узел 160 для сбора малоразмерного материала включает в себя множество лотков 161 для сбора, прикрепленных к нижней

стороне каждого узла 400 просеивающей деки, множество каналов 162, сообщающихся со лотками 161 для сбора, и рукав 166 для сбора малоразмерного материала. Узел 170 для сбора крупноразмерного материала включает в себя множество рукавов 171 для сбора, установленных на нижней торцевой пластине 428 каждого узла 400 просеивающей деки, и два желоба 176 и 176' для сбора крупноразмерного материала, сообщающихся с рукавами 171 для сбора крупноразмерного материала. Как показано на фиг. 4, большие желоба 176 и 176' для сбора крупноразмерного материала содержат вибрационные двигатели 179 и 179'. Как показано на фиг. 3 и 4, рукав 166 для сбора малоразмерного материала проходит между рукавом 171 для сбора крупноразмерного материала и желобами 176 и 176' для сбора крупноразмерного материала под узлами 400 просеивающей деки вибрационного сита 100. Несмотря на то, что на чертежах желоба 176 и 176' для сбора крупноразмерного материала и вибрационные двигатели 179 и 179' проиллюстрированы в конкретной конфигурации, они могут содержать различные устройства, которые помогают транспортировать крупноразмерный материал 500, выгружаемый из узлов просеивающей деки, через желоба 176 и 176' для сбора крупноразмерного материала.

На фиг. 5-10 проиллюстрированы различные виды просеивающей деки 400. На фиг. 5 показан увеличенный изометрический вид в перспективе узла 400 просеивающей деки. Узел 400 просеивающей деки содержит первую просеивающую деку 410, вторую просеивающую деку 420, боковые каналы 430 и 430', промывочный лоток 440 и натяжное устройство 450. Как показано на фиг. 5, первая просеивающая дека 410 и вторая просеивающая дека 420 покрыты первым просеивающим узлом 409 и вторым просеивающим узлом 419 соответственно. Первый просеивающий узел 409 и второй просеивающий узел 419 представляют собой сменные просеивающие узлы, которые прикреплены к первой и второй просеивающей деке 410 и 420. Во время работы подлежащий просеиванию материал 500 с помощью вибрационного сита 100 выгружается из подающих выпускных каналов 133 подающего узла 130 к приподнятой стороне первого просеивающего узла 409 вдоль загрузочного конца 409А первого просеивающего узла 409 и вибрирует вдоль первого просеивающего узла 409 первой просеивающей деки 410 через разгрузочный конец 409В первого просеивающего узла 409, поступая в промывочный лоток 440. За счет вибрации материал 500 переносится по промывочному лотку 440, где материал проходит над загрузочным концом 419А второго просеивающего узла 419. Как описано в настоящем документе, материал 500 ударяется о второй просеивающий узел 419 в зоне 448 ударного воздействия, затем вибрирует по второму просеивающему узлу 419 второй просеивающей деки 420 и над разгрузочным концом 419В второго просеивающего узла 419 вдоль нижней торцевой пластины 428. Первый просеивающий узел 409 и второй просеивающий узел 419 выполнены с возможностью обеспечения падения малоразмерных материалов через первый просеивающий узел 409 и второй просеивающий узел 419 в лотки 161 для сбора малоразмерных материалов и направляются в рукав 166 для сбора малоразмерного материала по каналам 162. Крупноразмерные материалы не проходят через просеивающие узлы 409 и 419, а отбрасываются от нижней торцевой пластины 428 и направляются через рукава 171 и 171' для сбора крупноразмерного материала в желоба 176 и 176' для сбора крупноразмерного материала. Направление потока материала показано большими стрелками. Несмотря на то, что на фигурах проиллюстрирована конкретная конфигурация, рукава 171 и 171' и желоба 176 и 176' для сбора крупноразмерного материала могут иметь различные устройства, которые принимают крупноразмерные материалы, выгружаемые из каждого узла просеивающей деки, и обеспечивают функциональность, описанную в данном документе. Поток материала через разделенные внешние рукава 171, 171' для крупноразмерного материала и центральный нераспределенный рукав 166 для сбора малоразмерного материала обеспечивает эффективность потоков в ограниченном пространстве. Конфигурация рукавов 166, 171, 171' уменьшает занимаемую площадь сита 100, обеспечивая при этом прямой и эффективный поток.

Первая просеивающая дека 410 содержит верхнюю концевую пластину 416 и нижнюю концевую пластину 418. Вторая просеивающая дека 420 включает верхнюю концевую пластину 426 и нижнюю концевую пластину 428. Противоположные стороны первой просеивающей деки 410 и второй просеивающей деки 420 прикреплены к медиальным сторонам боковых швеллеров 430 и 430' с помощью крепежных соединений (например, болтовым соединением или сварным соединением). Боковые стороны боковых швеллеров 430 и 430' содержат множество наклонных пластин 432. Наклонные пластины 432 имеют отверстия, в которых могут быть размещены крепежные механизмы, такие как болты, для крепления боковых швеллеров 430 и 430' к верхнему нисходящему швеллеру 127 и 127' и нижнему нисходящему швеллеру 128 и 128' внутренней рамы 120. Несмотря на то, что в этой конкретной конструкции боковые швеллеры 430 и 430' и наклонные пластины 432 могут иметь различные конфигурации, которые позволяют узлу 400 просеивающей деки вибрировать, таким образом, что материалы 500 различных размеров разделяются в соответствии с требованиями.

На фиг. 6 показан частичный вид сбоку в перспективе просеивающих дек 410 и 420, промывочного лотка 440, бокового швеллера 430 и части натяжного устройства 450. Как показано на фиг. 6, гибкий материал 405 покрывает выпускной канал 133 узла 130 подачи. Гибкий материал 405 выполнен с возможностью управления потоком материалов из выпускного канала 133 в узел 400 просеивающей деки, так что поток материала равномерно распределяется по узлу 400 просеивающей деки, тем самым максимально повышая эффективность вибрационного сита 100. На фиг. 6 первая просеивающая дека 410 и

вторая просеивающая дека 420 изображены не содержащими сита 409 и 419, но следует понимать, что при использовании вибрационного просеивающего сита 100 для разделения материалов различных размеров первая и вторая просеивающие деки 410 и 420 будут закрыты ситами 409 и 419, которые могут быть заменены, как описано здесь, в случае износа или повреждения. Как изображено на фиг. 6, первая решетчатая дека 410 включает в себя стержень 412, ребра 414, верхнюю концевую пластину 416 и нижнюю концевую пластину 418. Вторая просеивающая дека 420 включает в себя стержень 422, ребра 424, верхнюю концевую пластину 426 и нижнюю концевую пластину 428. Противоположные концы ребер 412 и 422 проходят от бокового швеллера 430 и 430' в каждой из средних точек между верхней концевой пластиной 416 и нижней концевой пластиной 418 первой просеивающей деки 410, и верхней торцевой пластиной 426 и нижней концевой пластиной 428 второй просеивающей деки 420 соответственно. Множество ребер 414 и 424 проходят от верхних концевых пластин 416 и 426 до нижних концевых пластин 418 и 428 соответственно. Средняя точка 415 каждого ребра 414 и средняя точка 425 каждого ребра 424 пересекают верхнюю поверхность стрежней 412 и 422. Средние точки 415 и 425 приподняты по отношению к противоположным концам ребер 414 и 424, так что ребра 414 и 424 образуют коронобразную или выпуклую кривизну на первой и второй просеивающих деках 410 и 420. Несмотря на то, что первая просеивающая дека 410 и вторая просеивающая дека 420 показаны с одним стрежнем 412 и 422 соответственно следует понимать, что первая просеивающая дека 410 и вторая просеивающая дека 420 могут иметь другие конфигурации. Первая просеивающая дека 410 и вторая просеивающая дека 420 могут включать в себя, соответственно, первое множество стержней и второе множество стержней, при условии, что дополнительные стержни обеспечивают описанную в настоящем изобретении функциональность. В некоторых вариантах осуществления по меньшей мере одно (или, в некоторых вариантах осуществления, каждое) из первого множества стрежней и второго множества стержней может быть собрано аналогично стержню 412 или стержню 422.

В отличие от просеивающих узлов других систем, таких как описанные в патенте США № 6431366, ребра 414 и 424 могут быть сменными узлами и могут предпочтительно крепиться к стержням 412 и 422, а не привариваться к стержням 412 и 422. Ребра 414 и 424 могут крепиться к стержням 412 и 422 с помощью различных крепежных элементов, таких как болты. Эта конфигурация устраняет близко расположенные сварные соединения между стержнями 412 и 422 и ребрами 414 и 424, которые обычно встречаются в сварных деках сита. Такое расположение устраняет усадку, тепловую деформацию и падение, связанные с близко расположенными сварными соединениями, и обеспечивает быструю замену изношенных или поврежденных ребер 414 и 424 в полевых условиях. Сменные ребра 414 и 424 могут быть выполнены из пластика, металла и/или композитных материалов и могут быть изготовлены путем литья и/или литья под давлением. Несмотря на то, что на фиг. 6 это не показано, просеивающие деки 410 и 420 выполнены так, чтобы поддерживать сита 409 и 419, которые проходят по поверхности первой просеивающей деки 410 и второй просеивающей деки 420, охватывая стержни 412 и 422 и ребра 414 и 424, соответственно, как показано на фиг. 5.

Как далее показано на фиг. 6 верхняя торцевая пластина 416 первой просеивающей деки 410 приподнята по отношению к нижней концевой пластине 418. Точно так же верхняя концевая пластина 426 второй просеивающей деки 420 приподнята относительно нижней концевой пластины 428. Промывочный лоток 440 проходит между нижней концевой пластиной 418 первой просеивающей деки 410 и верхней концевой пластиной 426 второй просеивающей деки 420. Первая просеивающая дека 410, промывочный лоток 440 и вторая просеивающая дека 420 сконфигурированы таким образом, что поток материала из выпускного канала 133 и гибкий материал 405 узла 130 подачи пересекает первую просеивающую деку 410 и промывочный лоток 440 перед тем, как пересечь вторую просеивающую деку 420. Эта конфигурация позволяет эффективно разделять поток материалов за счет увеличения площади поверхности, на которой поток материалов просеивается в узел 170 для сбора крупноразмерного материала и узел 160 для сбора малоразмерного материала без увеличения площади, занимаемой вибрационным ситом 100.

На фиг. 7 показан изометрический вид сбоку промывочного лотка 440, взаимодействующего с первой просеивающей декой 410 и второй просеивающей декой 420. Как показано на фиг. 7, промывочный лоток 440 содержит верхний боковой элемент 442, содержащий верхнюю часть 442А и нижнюю часть 442В, нижний элемент 444, содержащий первый конец 444А и второй конец 444В, и изогнутый боковой элемент 446, содержащий первый конец 446А и второй конец 446В. Изогнутый боковой элемент 446 имеет S-образную кривую, называемую "Огей", более подробно описываемую далее. Верхняя часть 442А верхнего бокового элемента 442 соединена с нижней торцевой пластиной 418 первой просеивающей деки 410. Нижняя часть 442В верхнего бокового элемента 442 соединена с первым концом 444А нижнего элемента 444. Второй конец 444В нижнего элемента 444 соединен с первым концом 446А изогнутого бокового элемента 446. Второй конец 446В изогнутого бокового элемента 446 изогнут над верхней концевой пластиной 426 второй просеивающей деки 420.

Результирующая конфигурация промывочного лотка 440 образует водослив 447, который представляет собой желоб или углубление, являющееся конструкцией, обеспечивающей объединение потока текущего материала или суспензии, подлежащих просеиванию 500. Варианты осуществления промывочного лотка 440, содержащего структуру типа "Огей"-слива, имеют функциональность в отношении гидро-



динамических характеристик. Структура "Огей"-слива обычно представляет собой незначительно возвышающуюся над основанием слива и достигающую точки 449 максимального подъема в верхней части S-образной кривой структуры "Огей". При достижении или после достижения точки 449 максимального подъема текучий материал попадает на структуру "Огей" в параболической форме. Уравнение расхода для слива "Огей":

$$Q = \frac{2}{3} C_d \times L \sqrt{2g(H)^{\frac{3}{2}}}$$

Как показано на фиг. 7, промывочный лоток 440 в комбинации с изогнутым боковым элементом 446 с "Огей"-сливом, расположенный между первой просеивающей декой 410 и второй просеивающей декой 420 узла 400 просеивающей деки, может направлять поток материала, просеянного первой просеивающей декой 410, в желаемую ударную точку или ударную зону 448 поблизости от верхней торцевой пластины 426 второй просеивающей деки 420 или в другом требуемом месте, чтобы выходящий поток ударялся о расположенную ниже по потоку просеивающую панель на заданной несущей поверхности, а не неравномерно ударялся о расположенные ниже по потоку просеивающие поверхности, такие как отверстия сита. В этой конфигурации ударная точка/зона 448 могут оставаться неизменными, несмотря на изменения параметров жидкости, таких как, например, скорость потока и/или вязкость. Использование изогнутого бокового элемента 446 в виде "Огей"-слива в промывочном лотке 440 повышает эффективность просеивания и однородность, а также снижает износ второй просеивающей деки 420. Потоки материалов после удара представлены большими стрелками на фиг. 7.

На фиг. 8, 9А и 9В проиллюстрировано натяжное устройство 450. На фиг. 8 показан изометрический вид в перспективе натяжного устройства 450. Натяжное устройство 450 включает в себя натяжной стержень 451, кронштейны 454 и 454' и храповые механизмы 456 и 456'. На фиг. 9А показан частичный вид сбоку двух храповых механизмов 456 и двух кронштейнов 454, установленных на боковом швеллере 430 узла 400 просеивающей деки. На фиг. 9В представлен увеличенный вид одного из двух храповых механизмов 456 и кронштейнов 454, показанных на фиг. 9А. Как более подробно описано ниже, каждый узел 400 просеивающей деки включает в себя два натяжных устройства 450, одно из которых выполнено с возможностью обеспечения натяжения просеивающего узла 409 первой просеивающей деки 410, а другое выполнено с возможностью обеспечения натяжения просеивающего узла 419 второй просеивающей деки 420.

На фиг. 8 представлено натяжное устройство 450, включающее в себя натяжной стержень 451, кронштейны 454 и 454' и храповые механизмы 456 и 456'. Натяжной стержень 451 включает противоположные зеркальные концы 452 и 452', трубчатую среднюю часть 453 и натяжную планку 455. Противоположные концы 452 и 452' натяжного стержня 451 проходят через отверстия 457 и 457' в храповых механизмах 456 и 456', соответственно, и прикреплены к храповым механизмам 456 и 456' с помощью крепежных средств, таких как болты. Храповые механизмы 456 и 456' прикреплены к кронштейнам 454 и 454', которые, в свою очередь, прикреплены к боковым швеллерам 430 и 430', соответственно, узла 400 просеивающей деки с помощью крепежных средств, таких как болты, как показано на фиг. 9А и 9В.

Несмотря на то, что на фиг. 8 и это не показано, трубчатая средняя часть 453 натяжного стержня 451 проходит по ширине узла 400 просеивающей деки от бокового канала 430 до бокового канала 430'. Натяжные стержни 451 каждого натяжного устройства 450 расположены под верхней торцевой пластиной 416 первой просеивающей деки 410 и верхней торцевой пластиной 426 второй просеивающей деки 420. Трубчатая средняя часть 453 и натяжная планка 455 натяжного устройства 450 выполнены с возможностью приема конца просеивающего узла 409 и/или 419. Противоположный конец 452, трубчатая средняя часть 453 и натяжная планка 455 натяжного стержня 451 расположены так, что когда противоположный конец 452 и трубчатая средняя часть 453 вращаются против часовой стрелки, натяжение полоса 455 вращается по часовой стрелке, тем самым подтягивая просеивающие узлы 409 и/или 419 к верхней концевой пластине 416 первой просеивающей деки 410 и/или верхней торцевой пластине 426 второй просеивающей деки 420. Несмотря на то, что на фиг. 8 показано, что при наличии трубчатой средней части 453 и натяжной планки 455, натяжное устройство 450 может содержать и другие компоненты, которые выполнены с возможностью приема конца просеивающего узла 409 и/или 419, и которые соединены с храповым механизмом 456 для обеспечения посредством храпового механизма 456 вращения натяжного стержня 451 и притягивания просеивающего узла 409 и/или 419 к верхним торцевым пластинам 416 и/или 426.

На фиг. 9А показан частичный вид сбоку двух храповых механизмов 456 и двух кронштейнов 454 двух натяжных устройств 450, установленных на боковом швеллере 430 узла 400 просеивающей деки. На фиг. 9В показан увеличенный вид храпового механизма 456 и кронштейна 454. Несмотря на то, что это не показано, натяжные стержни 451 проходят от каждого храпового механизма 456 на боковом швеллере 430 узла 400 просеивающей деки до каждого храпового механизма 456' на противоположном боковом швеллере 430' под верхним концом пластины 416 и 426 узла 400 просеивающей деки.

На фиг. 10 показан увеличенный частичный вид в перспективе храпового механизма 456, установленного на боковом швеллере 430 под первой просеивающей декой 410. Первая просеивающая дека 410

изображена взаимодействующей с подающим узлом 130 и гибким регулирующим поток материалом 405. Как показано на фиг. 10, храповой механизм 456 включает в себя верхнюю часть 458 и нижнюю часть 460. Верхняя часть 458 включает в себя затвор 459, который взаимодействует с множеством зубцов 461 на нижней части 460. Нижняя часть 460 включает в себя точку 462 срабатывания, где второй конец 452 натяжного стержня 451 проходит через отверстие 457 храпового механизма 456. На фиг. 10 показан ключ 463, выполненный с возможностью поворота точки срабатывания 462 храпового механизма 456. В ответ на приложение к ключу 463 вращающего усилия в направлении против часовой стрелки точка срабатывания 462 и трубчатая средняя часть 453 натяжного стержня 451 поворачиваются в направлении против часовой стрелки, а натяжная планка 455 выполнена с возможностью вращения в направлении по часовой стрелке, так что натяжное устройство 450 тянет конец просеивающего узла 409 к верхней торцевой пластине 416. В ответ на вращение ключа 463 и точки срабатывания 462 храпового механизма 456 затвор 459 верхней части 458 и зубья 461 нижней части 460 фиксируют натяжное устройство на месте и сохраняют натяжение. Натяжные устройства, известные из уровня техники, создают натяжение в направлении из стороны в сторону или в направлении боковых швеллеров 430 и 430' относительно вибрационного сита 100, в то время как раскрытое здесь натяжное устройство 450 создает натяжение в направлении спереди назад, или по направлению к верхней концевой пластине 416 и нижней концевой пластине 418 первой просеивающей деки 410 и/или верхней концевой пластине 426 и нижней концевой пластине 428 второй просеивающей деки 420 относительно вибрационного сита 100. В отличие от известных из уровня техники натяжных устройств, обратное направление натяжения, обеспечиваемое натяжным устройством 450, соответствует направлению потока материала (такого как шлам) через первую и вторую просеивающие деки, разделенные вибрационным просеивающим ситом 100. Несмотря на то, что на фиг. 10 показан ключ 463 для поворота точки срабатывания 462 храпового механизма 456 могут быть использованы и другие инструменты, обеспечивающие описанную функциональность.

Фиг. 11А и 11В показан вариант узла 160 для сбора малоразмерного материала. Узел 160 для сбора малоразмерного материала включает в себя множество лотков 161 для сбора, прикрепленных к нижней стороне каждого узла 400 просеивающей деки (см. фиг. 3 и 4), множество каналов 162, сообщающихся с лотками 161 и рукавом 166 для сбора малоразмерного материала. Как показано на фиг. 11А и 11В, рукав 166 для сбора малоразмерного материала включает монтажный конец 167, который может быть прикреплен к внешней раме 110 вибрационного сита 100 с помощью крепежных средств, таких как болты, верхнюю поверхность 168, проходящую по всей длине рукава 166 для сбора малоразмерного материала, и разгрузочное отверстие 169. Каждый канал 162 включает впускное отверстие 163, камеру 164 и выпускное отверстие 165. Впускное отверстие 163 каждого канала 162 выполнено с возможностью приема малоразмерного материала из лотков 161 для сбора и направления материала через камеру 164 канала 162 в выпускное отверстие 165. Каждое выпускное отверстие 165 сообщается с участком верхней поверхности 168 рукава 166 для сбора малоразмерного материала, так что материал, выгружаемый из выпускных отверстий 165 каналов 162, входит в рукав 166 для сбора малоразмерного материала и выходит через выпускное отверстие 169. Подающее устройство для малоразмерного материала может быть выполнено с возможностью приема малоразмерного материала, выгружаемого из выпускного отверстия 169. Несмотря на то, что это не показано, впускные отверстия 163 каналов 162 могут иметь радиальные зазоры для компенсации вибрационных движений от лотков 161 для сбора (см. Фиг. 3 и 4), которые крепятся к узлам 400 просеивающей деки, тогда как каналы 162 и рукава 166 для сбора установлены на неподвижной внешней раме 110. Размещение рукавов для сбора малоразмерного материала непосредственно под каналами 162 повышает эффективность вибрационного сита 100 и экономит место за счет централизации потока всего малоразмерного материала в центральный канал.

На фиг. с 12А и 12В до 13А и 13В показан узел 170 для сбора крупноразмерного материала. Узел 170 для сбора крупноразмерного материала включает в себя множество рукавов 171 для сбора крупноразмерного материала, установленных на нижней торцевой пластине 428 каждого узла 400 просеивающей деки, и два желоба 176 и 176' для сбора крупноразмерного материала, сообщающиеся с рукавом 171 для сбора крупноразмерного материала (см., например, фиг. 3 и 4).

На фиг. 12А и 12В проиллюстрирован вариант осуществления рукава 171 для сбора крупноразмерного материала. На фиг. 13А и 13В показан вариант осуществления желоба 176 для сбора крупноразмерного материала. Как показано на фиг. 12А и 12В, каждый рукав 171 для сбора крупноразмерного материала имеет первую сторону 172 и вторую сторону 172', зеркально отражающую первую сторону 172, обе имеют впускное отверстие 173 с монтажным рычагом 173А, камеру 174 и выпускное отверстие 175. Монтажные рычаги 173А каждого рукава 171 для сбора крупноразмерного материала прикреплены к каждой нижней торцевой пластине 428 узлов 400 просеивающей деки с помощью крепежных средств, таких как болты, таким образом, что материал, который не проходит через просеивающий узел 409 и/или 419 в разгрузочный узел для малоразмерного материала, скатывается с нижней торцевой пластины 428 узлов 400 просеивающей деки во впускное отверстие 173 рукава 171 для сбора крупноразмерного материала (см., например, фиг. 3-4). При входе или после входа во впускное отверстие 173 малоразмерный материал проходит через камеру 174 и выгружается из выпускного отверстия 175 в желоб 176 для сбора крупноразмерного материала. Несмотря на то, что он изображен имеющим трапециевидную форму, сле-

дует понимать, что рукав 171 для сбора крупноразмерного материала не ограничивается этой конфигурацией. Рукав 171 для сбора крупноразмерного материала может иметь другую конфигурацию, при условии, что такой рукав может принимать крупноразмерный материал с нижней торцевой пластины 428 узлов 400 просеивающей деки и может передавать крупноразмерный материал в один из желобов 176 и 176' для сбора крупноразмерного материала.

На фиг. 13А и 13В, желоб 176 для сбора крупноразмерного материала включает монтажную концевую пластину 177, заднюю поверхность 178, выпускное отверстие 180 и швеллер 181. Монтажная концевая пластина 177 крепится к заднему каналу 129 внутренней рамы 120 с помощью крепежных средств, таких как болты, (см., например, фиг. 3 и 4). Швеллер 181 проходит от монтажной торцевой пластины 177 до выпускного отверстия 180 под каждым выпускным отверстием 175 рукавов 171 для сбора крупноразмерного материала, таким образом, что крупноразмерный материал, выгружаемый из каждого рукава 171 для сбора крупноразмерного материала, попадает в швеллер 181 желоба 176 для сбора крупноразмерного материала. Вибрационный двигатель 179 установлен сзади поверхности 178 желоба 176 для сбора крупноразмерного материала с использованием крепежных средств, таких как болты, с целью увеличения скорости, с которой крупноразмерный материал проходит через швеллер 181 к выпускному отверстию 180, благодаря чему увеличивается объем материала, который вибрационное сито 100 может переработать в целом. Несмотря на то, что это не показано, подающее устройство для крупноразмерного материала может быть выполнено с возможностью приема крупноразмерных материалов, выгружаемых из выпускного отверстия 180 желоба 176 для сбора крупноразмерного материала.

На фиг. 14 представлен вид сбоку, аналогичный фиг. 7, узла 400 просеивающей деки, показывающий натяжное устройство 450, натягивающего второй просеивающий узел 419 вдоль второй просеивающей деки 420. Как показано на фиг. 14, просеиваемый материал 500 за счет вибрации проходит через первый просеивающий узел 409 к выпускному концу 409В первого просеивающего узла 409. Во время такого прохождения частицы материала 500 соответствующего размера проходят через отверстия или поры 488А первого просеивающего узла 409. После прохождения разгрузочного конца 409В первого просеивающего узла 409 материал 500 поступает в промывочный лоток 440 и проходит по изогнутому боковому элементу 446 и максимальному подъему 449. После прохождения максимального подъема 449 материал 500 попадает на ударную площадку 448 второго лотка 419, а затем вибрирует на втором просеивающем узле 419, продвигаясь от входного конца 419А к разгрузочному концу 419В, при этом частицы материала 500 соответствующего размера по своему пути проходят через второй просеивающий узел 419. Просеивающие узлы 409, 419 выборочно прикреплены к декам 410, 420 посредством зажимов 455В дек 410, 420 и натяжных планок 455 натягивающих устройств 450 согласно принципу, который более подробно описан далее.

Как видно из фиг. 14, и, как более подробно поясняется далее, разгрузочный конец 409В, 419В просеивающих узлов 409, 419 прикреплен к неподвижному зажиму 455В деки, а противоположный входной конец 409А, 419А прикреплен к натяжной планке 455 натягивающего устройства 450. При вращении натяжной планки 455 просеивающие узлы 409, 419 натягиваются в направлении вперед-назад относительно соответствующей деки 410, 420 в том же направлении, в котором просеиваемый материал проходит по узлу 400 просеивающей деки. Это является улучшением по сравнению с более ранними системами, в которых просеивающие узлы натягивались с боков, оставляя коронообразную область, которая была расположена перпендикулярно потоку просеиваемого материала, создавая впадины и являясь причиной непроизводительности потоков.

На фиг. 15 представлен вид сбоку в перспективе узла 400 просеивающей деки, на котором показаны дополнительные детали первого и второго просеивающих узлов 409, 419, натянутых относительно первой и второй просеивающей деки 410, 420 соответственно. На фиг. 15 части просеивающих узлов 409, 419 вырезаны, чтобы продемонстрировать особенности дек 410, 420 под ситами. Материал 500 изображен проходящим через промывочный лоток 440 и разбивающимся об ударную зону 448 второго просеивающего узла 419.

На фиг. 16А и 16В показаны виды просеивающего узла 419 для использования с вибрационным ситом 100 и узлом 400 просеивающей деки, описанными выше. Несмотря на то, что последующее описание вариантов осуществления, изображенных на фиг. 16А и 16В приведено со ссылкой на второй просеивающий узел 419, следует понимать, что это описание в равной степени применимо к первому просеивающему узлу 409; первый просеивающий узел 409 обычно может быть идентичен просеивающему узлу 419, но по выбору может иметь другие размеры и конфигурации, например, площадь ударной зоны 448 разного размера (меньше или больше), конфигурации отверстий разного размера, их комбинацию и т.п.

На фиг. 16А представлен вид спереди в перспективе просеивающего узла 419 в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления изобретения. Просеивающий узел 419 выполнен с возможностью съемного крепления к деке 420 под натяжением, как описано в настоящем изобретении. Просеивающий узел 419 включает в себя загрузочный конец 419А и противоположный разгрузочный конец 419В. Просеивающий узел 419 имеет размер по ширине между концами 419А и 419В и размер по длине между противоположными боковыми краями 483. Фильтрующая зона 488 характеризуется множеством отдельных отверстий или пор 488А, проходящих по существу по всей поверхности просеивающего узла

419. Отверстия 488А имеют подобранный размер, определяемый с учетом боковых длин, имеющих соответствующие величины в диапазоне приблизительно от 20 микрон до 100 микрон. В некоторых вариантах осуществления отверстия 488А могут иметь прямоугольную форму и по существу одинаковую ширину или по существу одинаковую толщину в диапазоне примерно от 43 микрон до 100 микрон и по существу одинаковую длину в диапазоне примерно от 43 микрон до 2000 микрон.

В варианте осуществления согласно фиг. 16А, фильтрующая зона 488 окаймлена ударной зоной 448, образованной вдоль загрузочного конца 419А, планкой 486, проходящей вдоль разгрузочного конца 419В и противоположными боковыми планками 484, проходящими вдоль соответствующих боковых кромок 483. Концы ударной зоны 448, планки 486 и боковой планки 484 соединяются как единое целое в точках примыкания и вместе обеспечивают структурную поддержку фильтрующей зоне 488, предотвращая разрывы и т.п. во время размещения и использования в сите 100. На фиг. 14, при прохождении материала 500 по изогнутому элементу 446 промывочного лотка 440, материал 500 поступает на ударную зону 448. Ударная зона 448 защищает целостность отдельных отверстий 488А и предотвращает или уменьшает вероятность застревания крупных частиц в отверстиях 488А. Как показано на фиг. 14, при прохождении материала 500 от загрузочного конца 419А к разгрузочному концу 419В, частицы материала 500 соответствующего размера проходят через отверстия 488А. Ударная зона 448 может иметь различные размеры и конфигурации в зависимости от применения просеивания и требуемых характеристик потока. Как показано на фиг. 16А и 16В, первая обвязывающая планка 481А расположена вдоль загрузочного конца 419А, а вторая обвязывающая планка 481В расположена вдоль разгрузочного конца 419В. Каждая обвязывающая планка 481А, 481В может представлять собой, как правило, U-образную металлическую планку, интегрированной в загрузочные концы 419А, 419В по существу по длине каждого соответствующего конца 419А, 419В. Несмотря на то, что для крепления обвязывающих планок 481А, 481В к просеивающему узлу 419 могут использоваться альтернативные средства, обвязывающие планки 481А, 481В выполнены с возможностью выдерживать значительные усилия во время работы вибрационного сита 100 без отделения от просеивающего узла 419 или иного отсоединения просеивающего узла 419 от деки 420.

На фиг. 16В представлен вид сбоку просеивающего узла 419 для использования в одном из вариантов осуществления настоящего изобретения. На виде сбоку по фиг. 16В просеивающий узел 419 имеет тонкий профиль. Как видно из фиг. 16В, просеивающий узел 419 на верхней стороне содержит поверхность 485А для ввода материала и на противоположной нижней стороне содержит поверхность 485В для вывода материала. Отдельные отверстия 488А сита проходят от поверхности 485А для ввода материала к поверхности 485В для вывода материала, таким образом, что во время вибрационного просеивания отдельные частицы проходят через фильтрующую зону 488. В варианте осуществления согласно фиг. 16В, первая и вторая обвязывающие планки 481А, 481В проходят вниз от нижней стороны просеивающего узла 419. Каждая обвязывающая планка 481А, 481В изгибается назад к центру просеивающего узла 419, например, в форме буквы L или формы С.

Просеивающий узел 409, 419 имеет размеры, соответствующие размеру деки 410, 420. В некоторых вариантах осуществления просеивающий узел 409, 419 может иметь длину около 56 см, ширину около 30 см и толщину около 0,25 см. Ударная зона 448 имеет ширину около 3 см; можно использовать более узкие или более широкие ударные зоны 448, при этом первая уменьшает защиту, а вторая уменьшает количество отверстий 488А. Планка 486 и боковые планки 484 имеют ширину около 1 см. Просеивающие узлы 409, 419 могут быть изготовлены из полиуретана или термопластичного полиуретана. Несмотря на то, что на фиг. 16А и фиг. 16В показаны варианты просеивающего узла 419 для использования с описанным в настоящем изобретении вибрационным ситом 100, следует понимать, что сито 100 может быть выполнено с возможностью использования с альтернативной конфигурацией сит, материалов сита и характеристик сита (размер отверстий/пор, механизмы соединения и т.п.). Примеры сит, материалов сита и характеристик сита, которые могут быть использованы по отношению к просеивающим узлам 409, 419 для использования с машиной 100, можно найти в патентах США № 9409209; и публикации заявки США № 2013/313168А1, публикации заявки США 2014/0262978 А1, публикации заявки США 2016/0310994 А1; описание которых включено во всей своей полноте в настоящий документ посредством ссылки.

Способ крепления просеивающего узла 409, 419 к деке 410, 420 описан далее. Как видно из фиг. 14, зажимы 455В деки закреплены рядом с соответствующими выходными концами 410В, 420В дек 410, 420. Зажимы 455В деки имеют размер и конфигурацию для крепления выходных концов 409В, 419В просеивающих узлов 409, 419 к просеивающим декам 410, 420, зажимы 455В палубы проходят по существу по длине разгрузочного конца 410В, 420В аналогично обвязывающим планкам 481А, 481В, проходящим по длине просеивающего узла 409, 419. На фиг. 14, зажим деки имеет L-образную форму на виде сбоку, но могут использоваться и другие конфигурации, обеспечивающие зацепление, например, изогнутые С-образные формы. Как видно из Фиг. 14, вторая обвязывающая планка 481В вдоль выпускного конца 409В, 419В сита 409, 419 сцеплена с зажимом 455В деки, так что L- или С-образная сторона обвязывающей планки 481В соединяется с L- или С-образной стороной зажима 455В деки. При приложении натягивающего усилия обеспечивается натяжение просеивающего узла 409, 419 поперек деки 410, 420 по на-

правлению к входному концу 410А, 420А, так что обвязывающая планка 481В остается соединенной с зажимом 455В деки. При натяжении просеивающего узла 409, 419 по деке 410, 420 первая обвязывающая планка 481А просеивающего узла 409, 419 сцепляется с натяжной планкой 455 натяжного устройства 450, так что L- или С-образный элемент натяжной планки 455 соединяется с первой обвязывающей планкой 481А. Затем к просеивающему узлу 409, 419 прикладывают натяжение посредством натяжного устройства 450, чтобы тем самым частично зафиксировать первую обвязывающую 481А на натяжной планке 455, в результате чего просеивающий узел 409, 419 сильно натягивается вдоль деки 410, 420 для использования при просеивании частиц материала 500 во время работы сита 100.

После некоторого периода использования просеивающие узлы 409, 419 могут быть выборочно удалены с деки 410, 420 для замены новыми просеивающими узлами 409, 419. При удалении сита натяжное устройство 450 используется для освобождения натяжной планки 455 от первой обвязывающей планки 481А. Просеивающий узел 409, 419 затем тянут или сдвигают к разгрузочному концу 410А, 420А деки 410, 420, чтобы высвободить вторую натяжную планку 481В из зажима 455В деки.

На фиг. 17 показан поток малоразмерных материалов в узле просеивания в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. В этом примере узел 400 просеивающей деки включает в себя сито 409 и узел 160 для сбора малоразмерного материала. Узел 160 для сбора малоразмерного материала включает в себя лоток 161 для сбора жидкости и малоразмерных материалов, проходящих через просеивающую поверхность сита 409. Узел 160 для сбора малоразмерного материала обеспечивает жидкостям и материалам меньшего размера возможность покидать просеивающий узел деки 400 и протекать в отверстие 163 каналов 162 рукава 166 для сбора малоразмерного материала.

На фиг. 18 изображен поток крупноразмерного материалов в просеивающем узле в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. В этом примере узел 170 для сбора крупноразмерного материала включает рукав 171 для сбора крупноразмерного материала, который установлен на нижней торцевой пластине 428 узла просеивающей деки 400. Узел 170 для сбора крупноразмерного материала дополнительно включает в себя два желоба 176 и 176' для сбора крупноразмерного материала, сообщающиеся с рукавом 171 для крупноразмерного материала. Как показано, крупноразмерный материал, который не проходит через поверхность сита 409, собирается с помощью рукава 171 для сбора крупноразмерного материала и поступает в желоба 176 и 176' для сбора крупноразмерного материала.

На фиг. 19 изображен поток крупноразмерных материалов в просеивающем узле в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. В этом примере узел 170 для сбора крупноразмерного материала не имеет рукава 171 для сбора крупноразмерного материала (например, см. фиг. 18). В этом варианте осуществления дефлектор 1902 заставляет крупноразмерный материал, который не проходит через поверхность сита 409, проходить мимо дефлектора 1902, чтобы тем самым направить его в желоба 176 и 176' для сбора крупноразмерного материала. В этом примере дефлектор 1902 может представлять собой треугольный дефлектор, выполненный с возможностью размещения на поверхности сита 409.

На фиг. 20 изображен поток негабаритных материалов в просеивающем узле в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. Этот пример является альтернативным описанному выше со ссылкой на фиг. 19. В этом варианте осуществления дефлектор 1902 треугольной формы, показанный на фиг. 19, заменен клиновидным дефлектором 2002. В других вариантах осуществления могут использоваться иные конфигурации дефлекторов, включая дефлекторы, которые являются внешними по отношению к узлу 400 просеивающей деки.

На фиг. 21 изображен поток малоразмерного и крупноразмерного материалов в просеивающем узле в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. В этом примере рукав 166 для сбора малоразмерного материала (например, см. фиг. 17) и желоба 176 и 176' для сбора крупноразмерного материала (например, см. фиг. 18-20) заменены единой конструкцией 2100, которая имеет первый 2102, второй 2104а, и третий канал 2104а. Первый канал 2102 предназначен для сбора жидкостей и малоразмерных материалов из лотка 161 для сбора, протекающих через поверхность сита 409. Второй канал 2104а и третий канал 2104b предназначены для сбора крупноразмерных материалов, которые не проходят через поверхность сита 409. Этот вариант осуществления показан с дефлектором 1902. Однако другие варианты осуществления могут включать в себя иные конструкции дефлектора, такие как дефлектор 2002 (например, см. фиг. 20), либо рукав 171 для сбора крупноразмерного материала (например, см. фиг. 18). Для простоты на фиг. 21 показана такая геометрия, в которой узел 400 просеивающей деки образует небольшой угол 2107 по отношению к конструкции 2100. На практике угол 2106 больше, чтобы вместить множество узлов 400 просеивающей деки, как показано выше в других примерах, и в примерах проиллюстрировано на фиг. с 27 по 29.

На фиг. 22 представлен вид в перспективе сверху и сбоку вибрационного сита 2200 в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. Вибрационное сито 2200 обладает многими из тех характеристик, которыми обладает вибрационное сито 100, описанное выше со ссылкой на фиг. 1-4. Однако в этом варианте осуществления рукав 166 для сбора малоразмерного материала и желоба 176 и 176' для сбора крупноразмерного материала заменены единой конструкцией 2100.

Как описано выше со ссылкой на фиг. 21 структура 2100 имеет первый 2102, второй 2104а и третий 2104а каналы, как более подробно изображено на фиг. 23.

На фиг. 23 представлен вид в перспективе снизу и сбоку вибрационного сита 2200 в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. Как описано выше, структура 2100 имеет первый 2102, второй 2104а и третий 2104а каналы. Первый канал 2102 собирает малоразмерные материалы, а второй 2104а и третий каналы 2104а собирают крупноразмерные материалы большего размера. Малоразмерного и крупноразмерные материалы могут быть удалены из вибрационного сита 2200 через первый 2102, второй 2104а и третий 2104b каналы, как описано выше в других вариантах осуществления.

На фиг. 24 представлен вид сверху в перспективе комбинированного сборного устройства 2400 малого/большого размера, которое включает узел 2402 для сборного малоразмерного материала с двумя желобами для сбора крупноразмерного материала (на этом виде виден только один желоб 2404а) в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. Узел 2402 для сбора малоразмерного материала включает в себя множество направляющих 2406, сообщающихся с поддоном 2408 для сбора. Узел 2402 сбора малоразмерного материала имеет конструкцию, аналогичную узлу 160 для сбора малоразмерного материала, и выполняет функции, аналогичные функции узла 160 для сбора малоразмерного материала, как описано выше со ссылкой на фиг. 11А и 11Б. Аналогичным образом, желоба 2404а и 2404b для сбора крупноразмерного материала (например, см. фиг. 26) имеют аналогичную конструкцию и выполняют функцию, аналогичную желобам 176 и 176' для сбора крупноразмерного материала, описанным выше со ссылкой на фиг. 4, 13А и 13В.

Устройство 2400 для сбора согласно фиг. 24 собирает крупноразмерные и малоразмерные материалы и функционирует аналогично системам, описанным выше со ссылкой на фиг. с 11А по 13В. Устройство 2400 для сбора, устраняет необходимость в больших рукавах 171 для сбора, описанных выше со ссылкой на фиг. 12А и 12В. В связи с этим узел 2402 для сбора малоразмерного материала дополнительно включает наклонную поверхность 2410 (более подробно описанную ниже со ссылкой на фиг. 26), которая отводит крупноразмерные материалы, проходящие через торцевую пластину 428 узла 400 просеивающей деки (например, см. фиг. 5), в желоб 2404а для сбора крупноразмерного материала (и желоб 2404b для сбора крупноразмерного материала, показанный на фиг. 26). В этом отношении наклонная поверхность 2410 играет роль, аналогичную роли, которую играют рукава 171 для сбора крупноразмерного материала в ранее описанных вариантах осуществления. Кроме того, наличие наклонной поверхности 2410 устраняет необходимость в дефлекторах 1902, описанных выше со ссылкой на фиг. 19 и 21, и дефлектор 2002, описанный выше со ссылкой на фиг. 20. Устройство 2400 для сбора дополнительно включает в себя множество отклоняющих конструкций 2412, которые направляют крупноразмерные материалы к желобам 2404а и 2404b для сбора (например, см. фиг. 26) и от направляющих 2406. Устройство 2400 для сбора может дополнительно включать в себя брызговики 2414.

На фиг. 25 представлен вид в перспективе снизу собирающего устройства 2400, показанного на фиг. 24, в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. На этом виде видны оба желоба 2404а и 2404b для крупноразмерного материала. Кроме того, желоб 2404а для крупноразмерного материала имеет выпускное отверстие 2502а, а желоб 2404b для крупноразмерного материала имеет выпускное отверстие 2502b. Выпускные отверстия 2502а и 2502b аналогичны и выполняют те же функции, что и выпускное отверстие 180 большого накопительного желоба 176 для сбора крупноразмерного материала, описанного выше со ссылкой на фиг. 13А и 13В. Узел 2402 для сбора малоразмерного материала дополнительно включает в себя выпускное отверстие 2504, которое имеет конструкцию и выполняет функцию, аналогичные выпускному отверстию 169 узла 160 для сбора малоразмерного материала, описанному выше со ссылкой на фиг. 11А и 11Б. На фиг. 25 также показан вид рукава 2506 узла 2402 для сбора малоразмерного материала, который аналогичен рукаву 166 для сбора, описанному выше со ссылкой на фиг. 11А и 11В.

На фиг. 26 представлен дополнительный вид сверху в перспективе устройства 2400 для сбора, показанного на фиг. 24 и 25, в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. На этом виде показаны оба желоба 2404а и 2404b для сбора крупноразмерного материала. Кроме того, наклонная поверхность 2410 согласно фиг. 24 показана на фиг. 26 с первой наклонной частью 2602а и второй наклонной частью 2602b. Первая наклонная часть 2602а наклонена вниз к 2404а для сбора крупноразмерного материала, а вторая наклонная часть 2602b наклонена вниз к желобу 2404b для сбора крупноразмерного материала.

Как более подробно описано далее со ссылкой на фиг. 27-29, крупноразмерные материалы, проходящие через торцевую пластину 428 узла 400 просеивающей деки (например, см. фиг. 5), могут падать на первую наклонную часть 2602а или на вторую наклонную часть 2602b. Таким образом, крупноразмерные материалы, попадающие на первую наклонную часть 2602а, отводятся в желоб 2404а для сбора крупноразмерного материала, в то время как крупноразмерные материалы, попадающие на вторую наклонную часть 2602b, отводятся в желоб 2404b для сбора крупноразмерного материала. Таким образом, наклонные части 2602а и 2602b соответственно играют роль, аналогичную камерам 174 и 174' лотков 171 для крупноразмерного материала, описанным выше со ссылкой на фиг. 12Б. Как описано выше со ссылкой

на фиг. 24, устройство 2400 для сбора дополнительно включает в себя отводящие конструкции 2412, которые служат для направления крупноразмерных материалов к желобам 2404a и 2404b для сбора крупноразмерных материалов и от направляющих 2406.

На фиг. 27 представлен вид сбоку в перспективе устройства 2400 для сбора, показанного на фиг. 24, 25 и 26, с множеством установленных узлов 400 просеивающей деки в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. В этой конфигурации крупноразмерный материал, поступающий с верхней просеивающей поверхности узлов просеивающей деки (например, см. Фиг. 5), направляется первой 2602a и второй 2602b (например, см. фиг. 26) наклонными частями наклонной поверхности 2410 (например, см. Фиг. 24). Отводящие конструкции 2412 дополнительно направляют крупноразмерные материалы к желобам 2404a и 2404b для сбора и от направляющих 2406, как описано выше со ссылкой на фиг. 24 и 26.

На фиг. 28 представлен дополнительный вид сбоку в перспективе устройства 2400 для сбора с установленными узлами 400 просеивающей деки, показанными на фиг. 27, в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. Каждый узел 400 просеивающей деки включает в себя первую просеивающую деку 410, вторую просеивающую деку 420 и промывочный лоток 440, как описано выше со ссылкой на фиг. 5-10. Во время работы просеиваемый материал осаждается на первую просеивающую деку 410 через питающие выпускные каналы 133 (например, см. Фиг. 2 и соответствующее описание выше). За счет вибрации материал перетекает через первую просеивающую деку 410, через промывочный лоток 440 и на вторую просеивающую деку 420, как описано выше со ссылкой на фиг. 5-10.

Малоразмерный материал проходит через сита 409 и 419 (например, см. фиг. 5, 15, 16A и 16B и соответствующее описание выше) и собирается в направляющих 2406 узла 2402 для сбора малоразмерного материала (например, см. фиг. 24). Крупноразмерные материалы остаются на просеивающей поверхности просеивающих дек 410 и 420 и выбрасываются через нижнюю концевую пластину 428 просеивающей деки 420 за счет вибрации, как более подробно описано выше со ссылкой на фиг. 5. После выхода из нижней концевой пластины 428 негабаритные материалы затем попадают в одну из наклонных частей: первую 2602a или вторую 2602b наклонные части (например, см. фиг. 26) и, таким образом, направляются в соответствующие желоба 2404a или 2404b для сбора крупноразмерных материалов (например, см. на фиг. 26), как описано выше.

На фиг. 29 представлен дополнительный вид в перспективе сбоку устройства для сбора с установленными узлами просеивающей деки, показанными на фиг. 27 и 28, в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. На этом виде показаны дополнительные конструктивные детали просеивающих дек 410 и 420, и этот вид следует сравнить с фиг. 6, более подробно описанной выше. В этом отношении верхняя просеивающая дека 410 включает в себя первое множество ребер 414, а нижняя просеивающая дека 420 включает в себя второе множество ребер 424. Первое множество ребер 412 поддерживается стержнями 412, а второе множество ребер 424 поддерживается стержнями 422. Первое 414 и второе 424 множество ребер обеспечивают механическую опору для сит 409 и 419 (например, см. фиг. 5 и 15 и соответствующее описание выше). Сита 409 и 419 (например, см. фиг. 5, 14 и 15) могут быть соответственно установлены на просеивающих деках 410 и 420 и удерживаться на месте с помощью натяжного механизма (например, натяжной планки 455 на фиг. 14), который оказывает натяжение для сит 409 и 419 в направлении вперед-назад, то есть в том же направлении, в котором просеиваемый материал проходит по узлу 400 просеивающей деки.

Такой условный термин как "может", "может быть", обычно предназначен для характеристики того или иного варианта реализации, при этом другие реализации не будут включать такие определенные функции, элементы и/или операции, если специально не указано иное или иным образом не передано в имеющемся контексте. Таким образом, такие условные термины, как правило, не подразумевают, что функции, элементы и/или операции каким-либо образом необходимы для одного или нескольких вариантов реализаций или что один или несколько вариантов реализации обязательно предполагает логику для принятия решения с вводной информацией или подсказкой для пользователя или без нее относительно того, включены ли эти функции, элементы и/или операции в какой-либо конкретный вариант реализации или должны ли они выполняться в каком-либо конкретном варианте реализации.

Несмотря на различные описанные варианты осуществления настоящего изобретения описаны, следует понимать, что такие варианты осуществления являются иллюстративными и что объем предлагаемого изобретения ими не ограничен. Специалистам в данной области техники очевидно, что возможно множество иных дополнительных комбинаций и сочетаний раскрытых признаков. Таким образом, в раскрытие изобретения могут быть внесены различные модификации без отклонения от его объема или сущности. Дополнительно или альтернативно из рассмотрения описания и прилагаемых чертежей могут быть очевидны и другие варианты осуществления изобретения, а также варианты его практического применения, описанного в данном документе. Примеры, представленные в описании и прилагаемых чертежах, являются иллюстративными, и не ограничивают объем охраны предлагаемого изобретения. Конкретные термины, используемые в настоящем документе, используются только в общем и описательном смысле, а не в целях ограничения.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Вибрационное просеивающее устройство, содержащее множество узлов просеивающей деки, выполненных с образованием стопки, каждый из множества просеивающих узлов выполнен с возможностью приема сменных просеивающих узлов, просеивающие узлы прикреплены к узлам просеивающей деки;  
разгрузочный узел для малоразмерного материала, выполненный с возможностью приема материалов, которые проходят через просеивающие узлы; а также  
разгрузочный узел для крупноразмерного материала, выполненный с возможностью приема материалов, которые проходят над верхней поверхностью просеивающих узлов, причем разгрузочный узел для крупноразмерного материала включает узел рукава для крупноразмерного материала, сообщающийся с каждым узлом из множества узлов просеивающих дек, и где узел рукава для крупноразмерного материала включает первый узел рукава для крупноразмерного материала и второй узел рукава для крупноразмерного материала;  
при этом разгрузочный узел крупноразмерного материала также включает по меньшей мере один дефлектор, выполненный с возможностью направления материалов, которые не проходят через просеивающие узлы и проходят над выпускным концом множества просеивающих узлов, в первый и второй узлы рукава для крупноразмерного материала.
2. Вибрационное просеивающее устройство по п.1, отличающееся тем, что разгрузочный узел для малоразмерного материала включает узел рукава для малоразмерного материала, сообщающийся с каждым из множества узлов просеивающей деки, причем узел рукава для малоразмерного материала, первый узел рукава крупноразмерного материала и второй узел рукава для крупноразмерного материала могут быть расположены под множеством узлов просеивающей деки, а узел рукава для малоразмерного материала может быть расположен между первым и вторым узлами рукава для крупноразмерного материала.
3. Вибрационное просеивающее устройство по п.1, отличающееся тем, что по меньшей мере один из множества узлов просеивающей деки является заменяемым.
4. Вибрационное просеивающее устройство по п.1, отличающееся тем, что каждый узел просеивающей деки может включать первый просеивающий узел и второй просеивающий узел.
5. Вибрационное просеивающее устройство по п.4, отличающееся тем, что дополнительно содержит промывочный лоток, выполненный с возможностью расположения между первым просеивающим узлом и вторым просеивающим узлом.
6. Вибрационное просеивающее устройство по п.4, отличающееся тем, что дополнительно содержит желоб, выполненный с возможностью расположения между первым просеивающим узлом и вторым просеивающим узлом.
7. Вибрационное просеивающее устройство по п.1, отличающееся тем, что желоб включает в себя водосливную конструкцию.
8. Вибрационное просеивающее устройство по п.6, дополнительно содержащее систему натяжения просеивающего устройства, включающую в себя натяжные стержни, причем каждый натяжной стержень выполнен с возможностью сопряжения с частью просеивающего узла и обеспечения натяжения просеивающего узла при вращении.
9. Вибрационное просеивающее устройство по п.8, отличающееся тем, что система натяжения просеивающего устройства может включать в себя храповой узел, выполненный с возможностью поворота каждого натяжного стержня, причем каждый храповой узел выполнен с возможностью обеспечения его перемещения между первым открытым положением просеивающего узла и вторым закрытым и безопасным положением натяжения просеивающего узла.
10. Вибрационное просеивающее устройство по п.1, отличающееся тем, что дополнительно содержит вибрационный двигатель, прикрепленный к узлу рукава для крупноразмерных материалов.
11. Вибрационное просеивающее устройство по п.1, отличающееся тем, что дополнительно содержит блоки подающих узлов, причем каждый блок подающих узлов расположен по существу непосредственно под отдельными выгрузными путями делителя потока.
12. Вибрационное просеивающее устройство по п.1, отличающееся тем, что содержит по меньшей мере восемь просеивающих узлов.
13. Вибрационное просеивающее устройство по п.1, отличающееся тем, что разгрузочный узел для малоразмерного материала и разгрузочный узел для крупноразмерного материала выполнены как единая конструкция.
14. Вибрационное просеивающее устройство по п.1, отличающееся тем, что сменные просеивающие узлы прикреплены к узлам просеивающей деки путем натяжения просеивающих узлов в направлении, в котором просеиваемый материал проходит по просеивающим узлам.
15. Вибрационное просеивающее устройство по п.14, где каждый узел просеивающей деки включает систему натяжения просеивающего устройства, включающую в себя натяжные стержни, проходящие в направлении, по существу ортогональном направлению потока просеиваемого материала, причем каждый натяжной стержень выполнен с возможностью сопряжения с частью просеивающего узла и обеспе-



чения натяжения просеивающего узла при вращении, причем натяжные стержни выполнены с возможностью независимого вращения.

16. Вибрационное просеивающее устройство по п.14, в котором каждый по меньшей мере один дефлектор выполнен с возможностью размещения с прилеганием к выпускному концу множества просеивающих узлов, причем каждый дефлектор перенаправляет поток крупноразмерного материала, находящегося в центре верхней поверхности просеивающего узла, в направлении противоположных сторон просеивающего узла.

17. Вибрационное просеивающее устройство по п.1, в котором каждый по меньшей мере один дефлектор расположен под выпускным концом просеивающей деки.

18. Способ просеивания материалов, включающий

подачу материала на вибрационное просеивающее устройство, имеющее множество узлов просеивающей деки, которые сконфигурированы в виде стопки, причем каждый узел просеивающей деки выполнен с возможностью приема сменных просеивающих узлов, просеивающие узлы, прикрепленные к узлам просеивающей деки; а также

просеивание материалов таким образом, что малоразмерный материал, проходящий через сменные просеивающие узлы, попадает в разгрузочный узел для малоразмерного материала, а материал большего размера перетекает через конец множества узлов просеивающей деки в разгрузочный узел для крупноразмерного материала, причем разгрузочный узел для малоразмерного материала включает узел рукава для крупноразмерного материала, сообщающийся с каждым из множества узлов просеивающей деки, причем разгрузочный узел для крупноразмерного материала включает первый узел рукава для крупноразмерного материала и второй узел рукава для крупноразмерного материала и по меньшей мере один дефлектор, выполненный с возможностью направления материалов, которые не проходят через просеивающие узлы и проходят над выпускным концом множества узлов просеивающих дек, в первый и второй узел рукава для крупноразмерного материала.

19. Способ просеивания материалов по п.18, отличающийся тем, что разгрузочный узел для малоразмерного материала включает узел рукава для малоразмерного материала, сообщающийся с каждым из множества узлов просеивающих дек, причем узел рукава малоразмерного материала, первый узел рукава крупноразмерного материала и второй узел рукава для крупноразмерного материала могут быть расположены под множеством узлов просеивающей деки, а узел рукава для малоразмерного материала может быть расположен между первым и вторым узлами рукава для крупноразмерного материала.

20. Способ просеивания материалов по п.18, отличающийся тем, что по меньшей мере один из множества узлов просеивающей деки является заменяемым.

21. Способ просеивания материалов по п.18, отличающийся тем, что каждый из множества узлов просеивающей деки может включать первый просеивающий узел и второй просеивающий узел.

22. Способ просеивания материалов по п.21, дополнительно включающий желоб, выполненный с возможностью расположения между первым просеивающим узлом и вторым просеивающим узлом.

23. Способ просеивания материалов по п.22, отличающийся тем, что желоб включает в себя структуру Огей.

24. Способ просеивания материалов по п.18, дополнительно включающий систему натяжения просеивающего устройства, включающую в себя натяжные стержни, причем каждый натяжной стержень выполнен с возможностью сопряжения с частью просеивающего узла и обеспечения натяжения просеивающего узла при вращении.

25. Способ просеивания материалов по п.18, в котором сменные просеивающие узлы прикреплены к узлам просеивающей деки путем натяжения просеивающих узлов в направлении, в котором просеиваемый материал проходит по просеивающим узлам.

26. Способ просеивания материалов по п.25, отличающийся тем, что каждый узел просеивающей деки включает систему натяжения просеивающего устройства, включающую в себя натяжные стержни, проходящие в направлении, по существу ортогональном направлению потока просеиваемого материала, причем каждый натяжной стержень выполнен с возможностью сопряжения с частью просеивающего узла и обеспечения натяжения просеивающего узла при вращении, при этом натяжные стержни выполнены с возможностью независимого вращения.

27. Способ просеивания материалов по п.18, в котором каждый по меньшей мере один дефлектор выполнен с возможностью размещения с прилеганием к выпускному концу множества просеивающих узлов, причем каждый дефлектор перенаправляет поток крупноразмерного материала, находящегося в центре верхней поверхности просеивающего узла, в направлении противоположных сторон просеивающего узла.

28. Способ просеивания материалов по п.18, в котором каждый по меньшей мере один дефлектор расположен под выпускным концом просеивающей деки.

29. Вибрационное просеивающее устройство для просеивания частиц просеиваемого материала, содержащее

множество узлов просеивающей деки, выполненных с образованием стопки, каждый из множества просеивающих узлов имеет габариты в направлении спереди-назад, проходящие от конца ввода материа-

ла до конца выхода материала;

множество сменных просеивающих узлов, прикрепленных с возможностью удаления к соответствующим узлам из множества просеивающих узлов;

разгрузочный узел для малоразмерного материала, выполненный с возможностью приема частиц указанного материала, которые проходят через множество сменных сит; а также

разгрузочный узел для крупноразмерного материала, выполненный с возможностью приема частиц указанного материала, которые проходят над верхними поверхностями множества сменных сит,

при этом разгрузочный узел для малоразмерного материала включает узел рукава меньшего размера, сообщающийся с каждым из множества узлов просеивающей деки, и

при этом разгрузочный узел для крупноразмерного материала включает узел рукава для крупноразмерного материала, сообщающийся с каждым из множества просеивающих узлов, причем узел рукава для крупноразмерного материала включает первый узел рукава для крупноразмерного материала, второй узел рукава для крупноразмерного материала и по меньшей мере один дефлектор, выполненный с возможностью направления материалов, которые не проходят через просеивающие узлы и проходят над выпускным концом множества просеивающих узлов, в первый и второй узлы рукава для крупноразмерного материала,

при этом разгрузочный узел для малоразмерного материала и разгрузочный узел для крупноразмерного материала представляют собой единую структуру.

30. Вибрационное просеивающее устройство по п.29, в котором каждый из множества узлов просеивающей деки включает в себя первую просеивающую деку и вторую просеивающую деку, причем первая просеивающая дека имеет прикрепленное к ней первое сменное сито, а вторая просеивающая дека имеет прикрепленное к ней второе сменное сито.

31. Вибрационное просеивающее устройство по п.29, дополнительно содержащее промывочный лоток, расположенный между первой просеивающей декой и второй просеивающей декой.

32. Вибрационное просеивающее устройство по п.30, дополнительно содержащее желоб, выполненный с возможностью расположения между первым просеивающим узлом и вторым просеивающим узлом.

33. Вибрационное просеивающее устройство по п.32, отличающееся тем, что желоб включает в себя структуру Огей.

34. Вибрационное просеивающее устройство по п.29, дополнительно включающее систему натяжения просеивающего устройства, включающую в себя натяжные стержни, причем каждый натяжной стержень выполнен с возможностью сопряжения с частью просеивающего узла и обеспечения натяжения просеивающего узла при вращении.

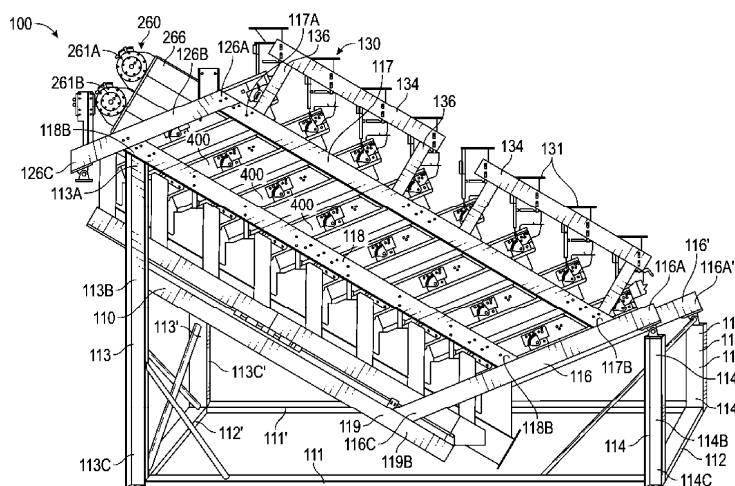
35. Вибрационное просеивающее устройство по п.34, в котором система натяжения просеивающего устройства может включать в себя храповый узел для каждого натяжного стержня, выполненный с возможностью поворота каждого натяжного стержня, причем каждый храповой узел выполнен с возможностью обеспечения его перемещения между первым открытым положением просеивающего узла и вторым закрытым и безопасным положением натяжения просеивающего узла.

36. Вибрационное просеивающее устройство по п.29, в котором сменные просеивающие узлы прикреплены к просеивающим узлам путем натяжения просеивающих узлов по существу в направлении спереди назад.

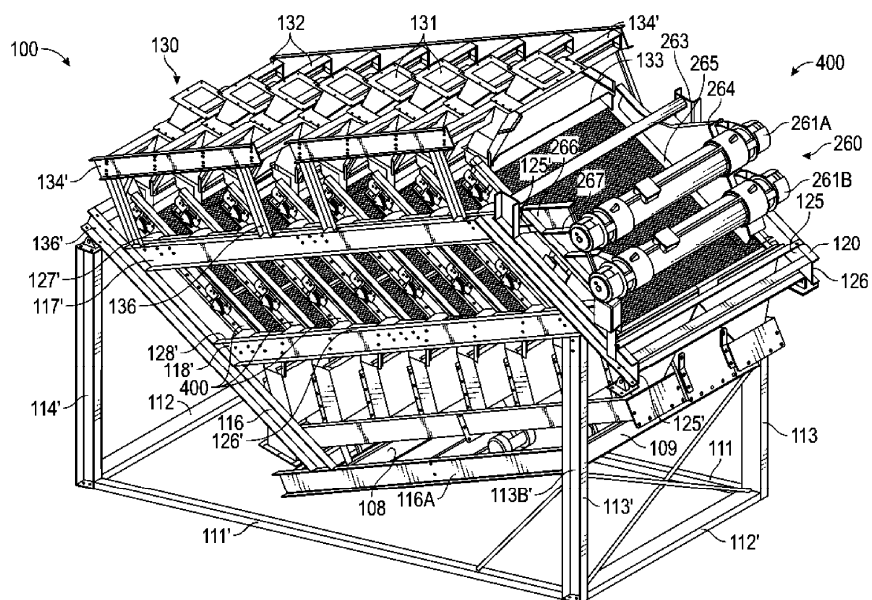
37. Вибрационное просеивающее устройство по п.36, отличающееся тем, что каждый из узлов просеивающей деки включает систему натяжения просеивающего устройства, включающую в себя натяжные стержни, проходящие в направлении, по существу ортогональном направлению потока просеиваемого материала, причем каждый натяжной стержень выполнен с возможностью сопряжения с частью просеивающего узла и обеспечения натяжения просеивающего узла при вращении, причем натяжные стержни выполнены с возможностью независимого вращения.

38. Вибрационное просеивающее устройство по п.29, отличающееся тем, что каждый по меньшей мере один дефлектор выполнен с возможностью размещения с прилеганием к выпускному концу множества просеивающих узлов, причем каждый дефлектор перенаправляет поток крупноразмерного материала, находящегося в центре верхней поверхности просеивающего узла, в направлении противоположных сторон просеивающего узла.

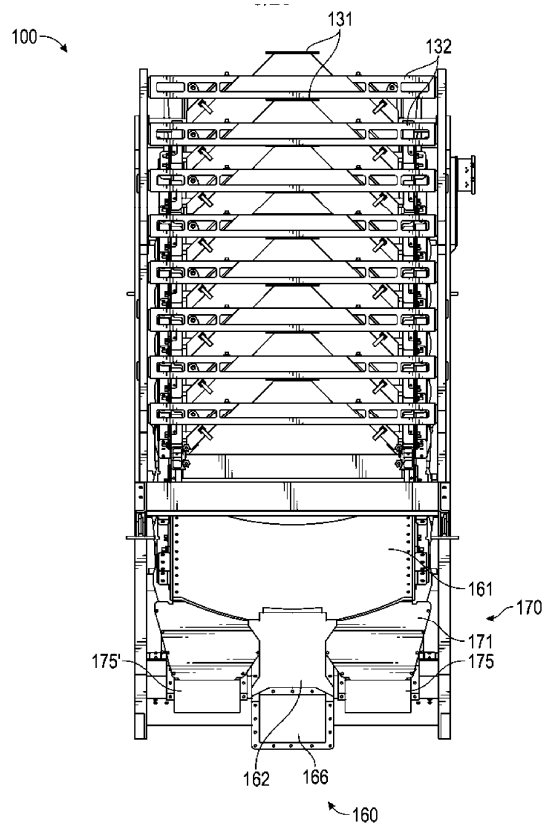
39. Вибрационное просеивающее устройство по п.29, отличающееся тем, что каждый по меньшей мере один дефлектор расположен под выпускным концом просеивающей деки.



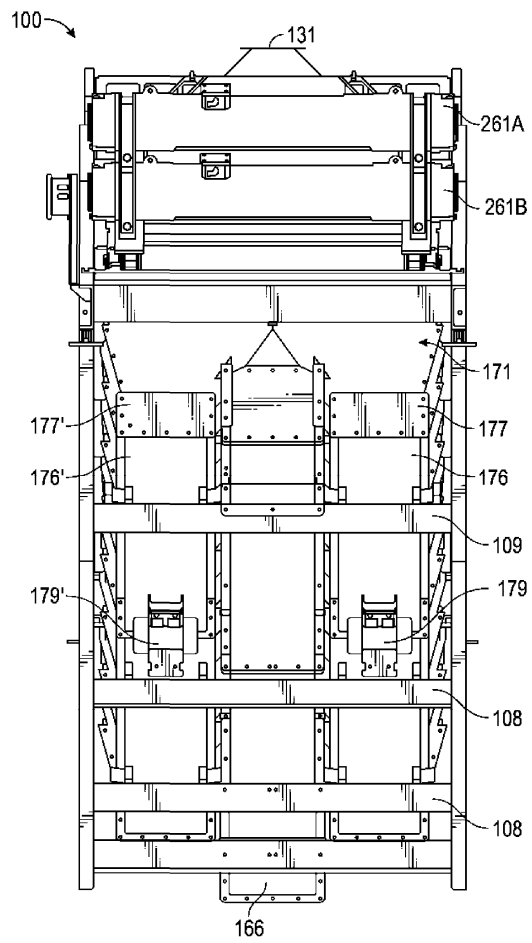
ФИГ. 1



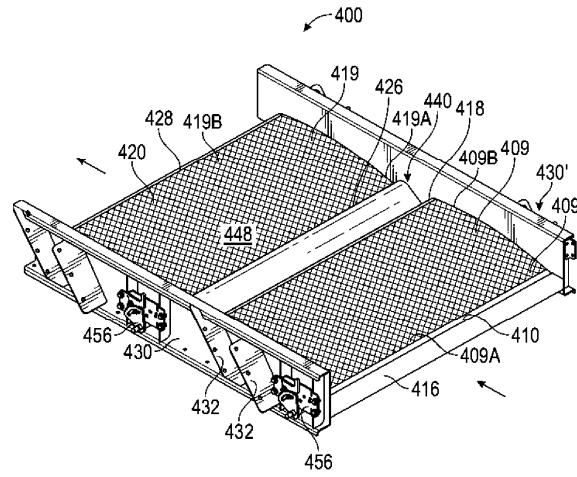
ФИГ. 2



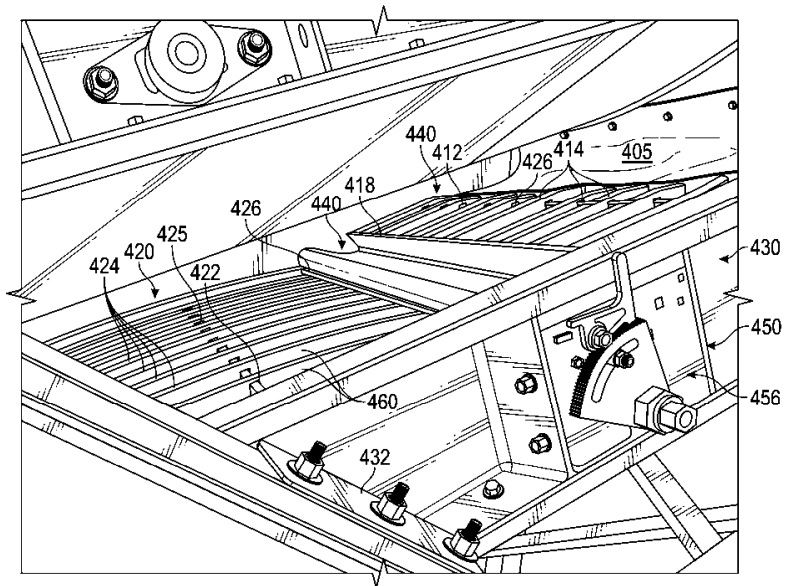
Фиг. 3



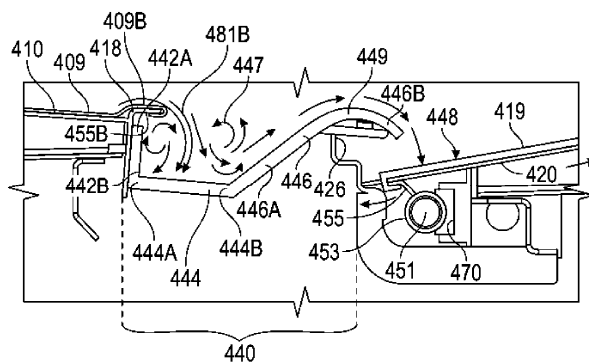
Фиг. 4



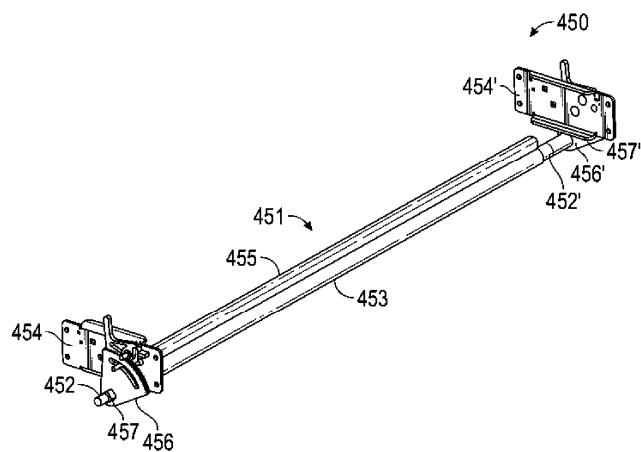
Фиг. 5



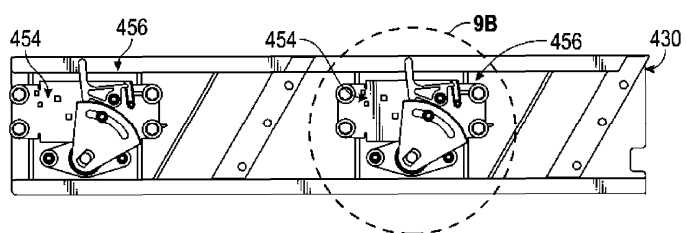
Фиг. 6



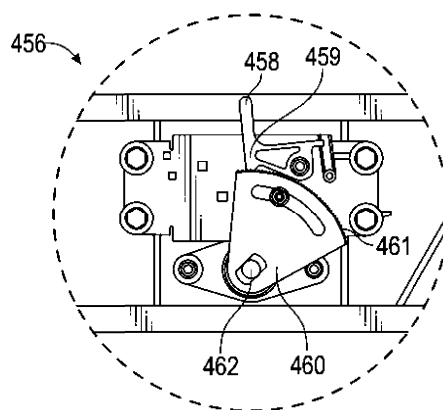
Фиг. 7



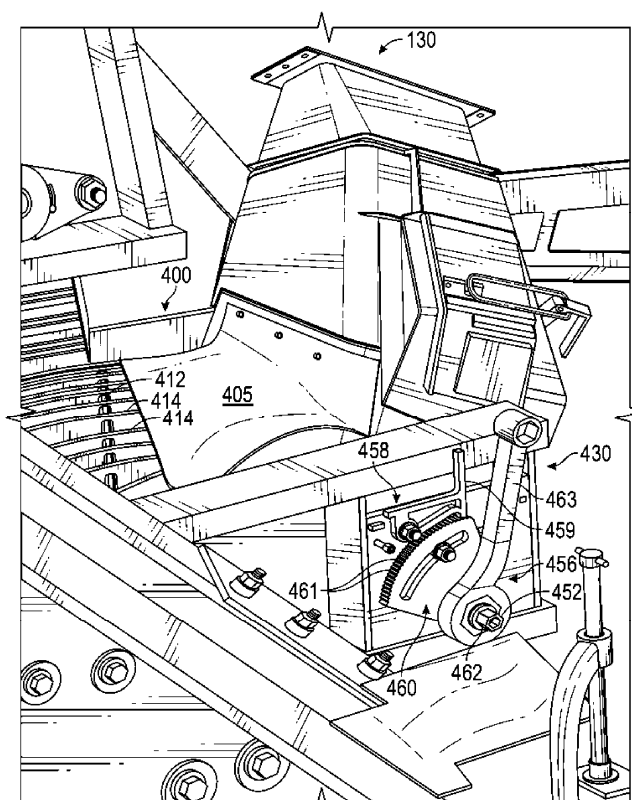
Фиг. 8



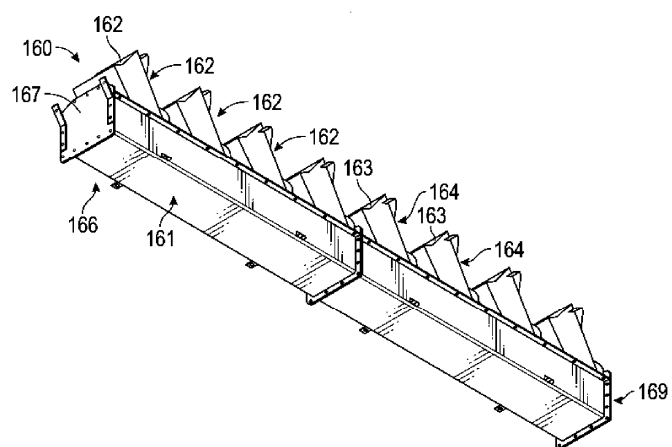
Фиг. 9А



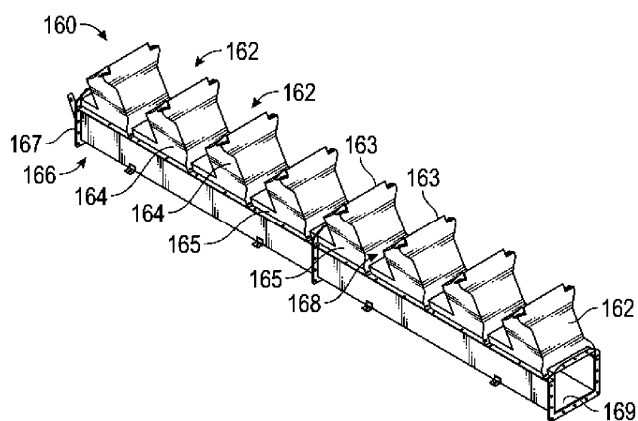
Фиг. 9В



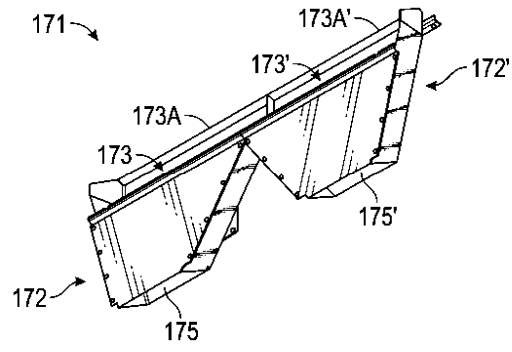
Фиг. 10



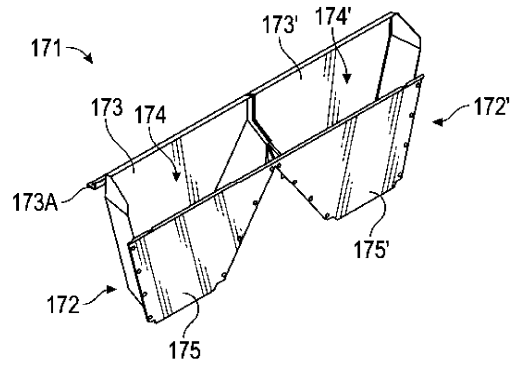
Фиг. 11А



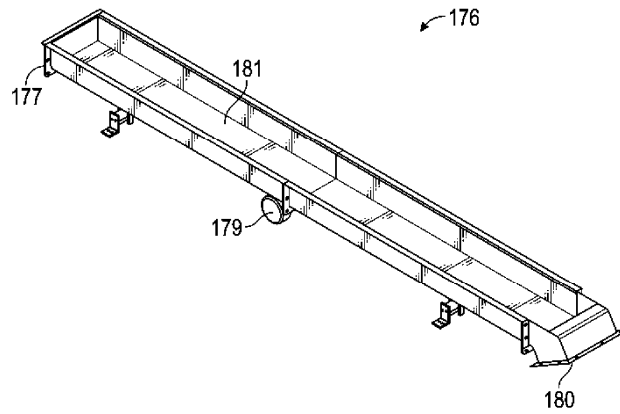
Фиг. 11В



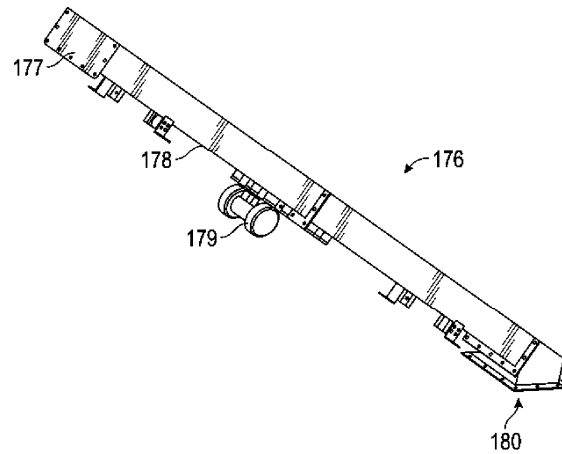
Фиг. 12А



Фиг. 12В

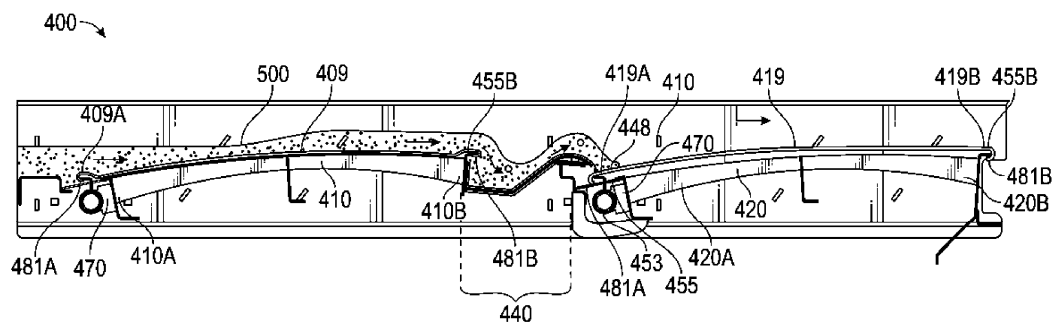


Фиг. 13А

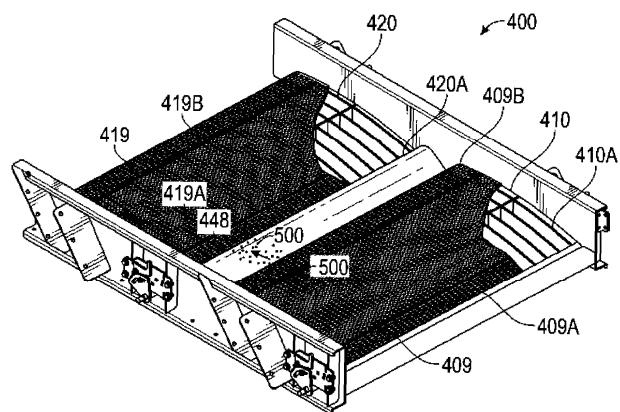


Фиг. 13В

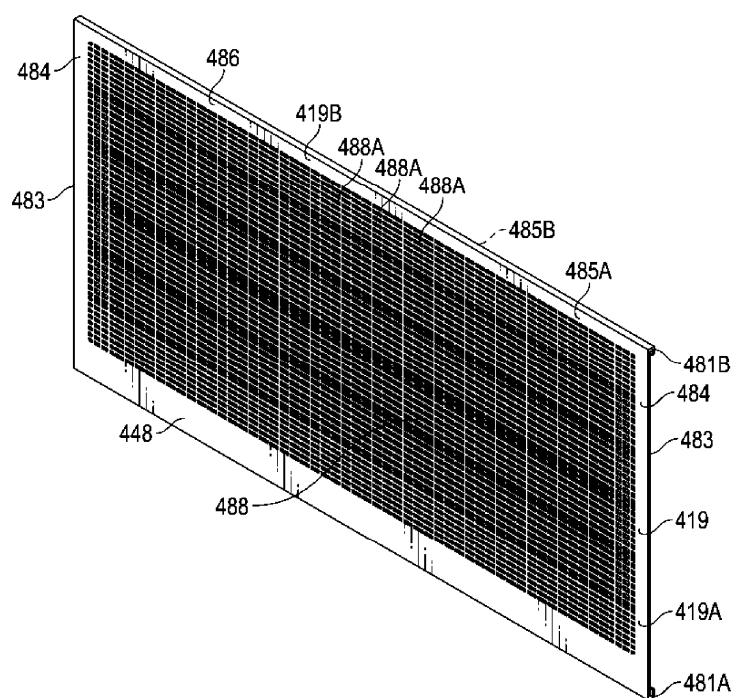




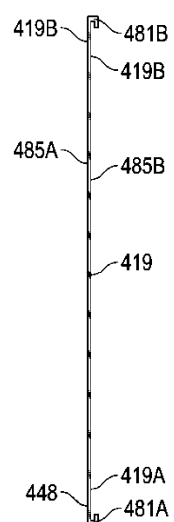
Фиг. 14



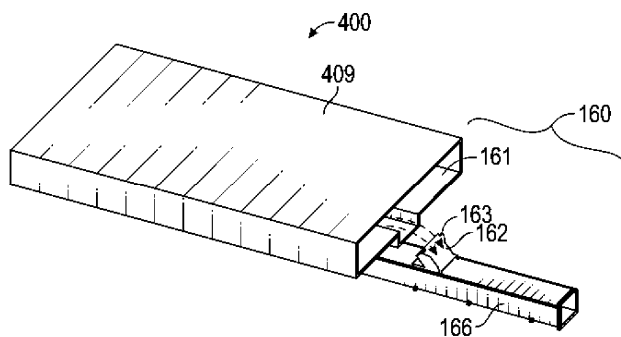
ФИГ. 15



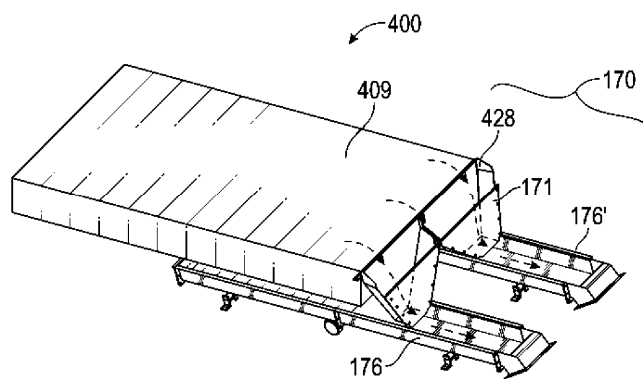
Фиг. 16А



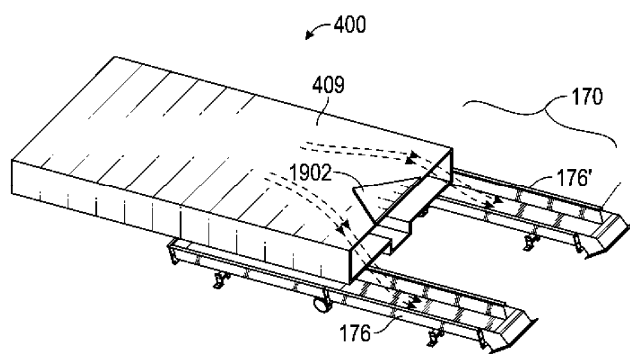
Фиг. 16В



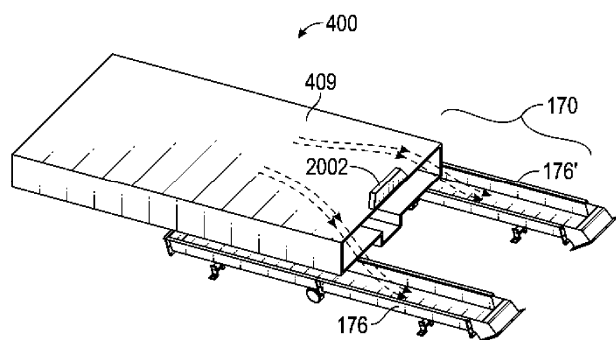
Фиг. 17



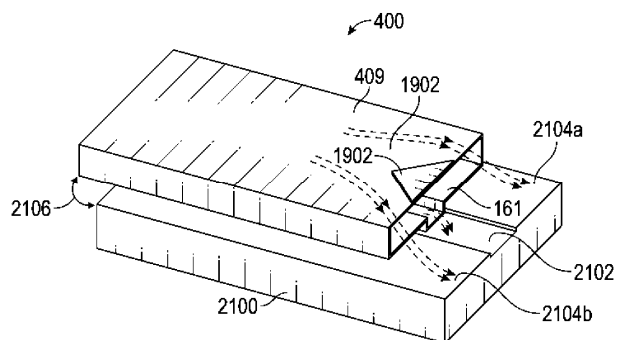
Фиг. 18



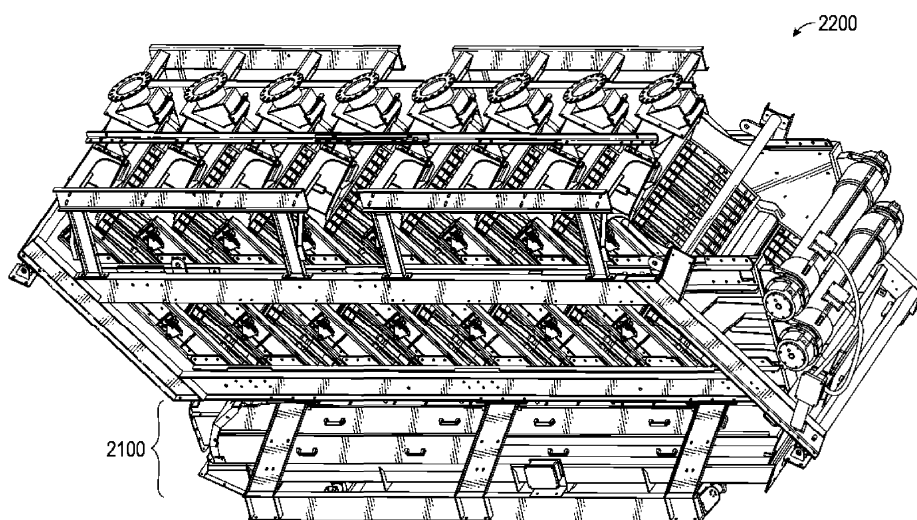
Фиг. 19



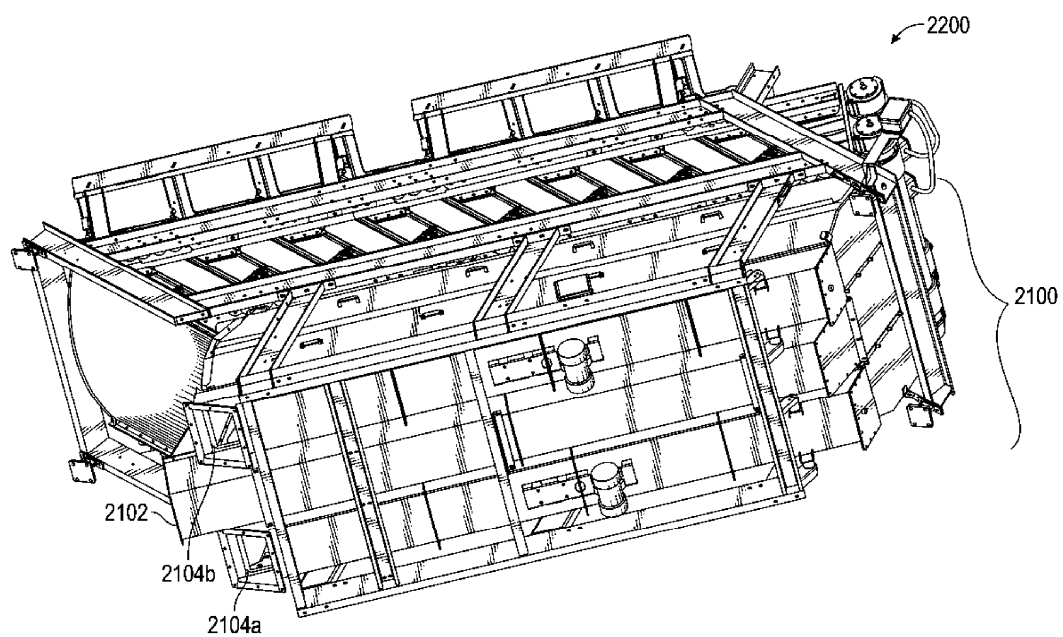
Фиг. 20



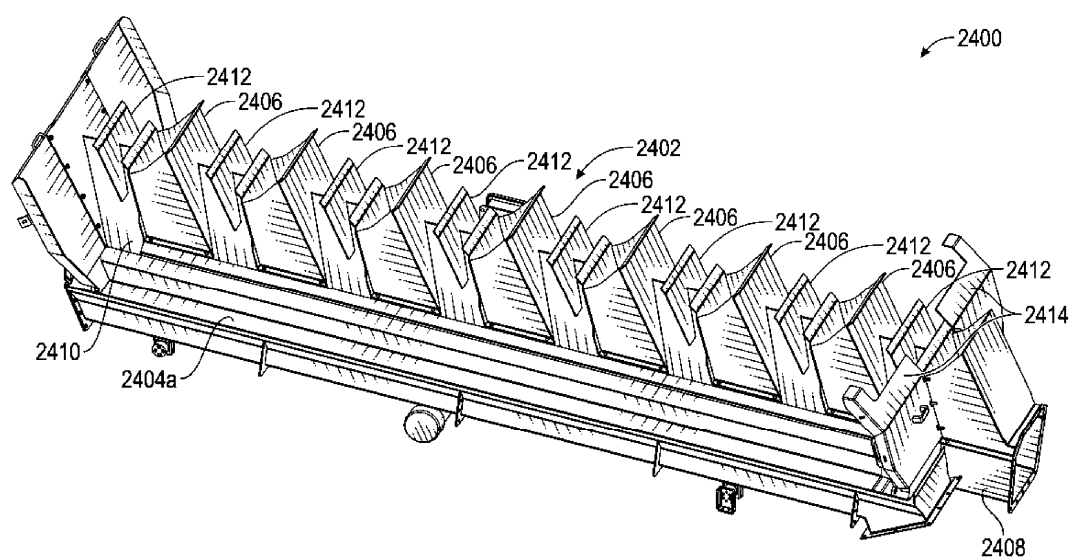
Фиг. 21



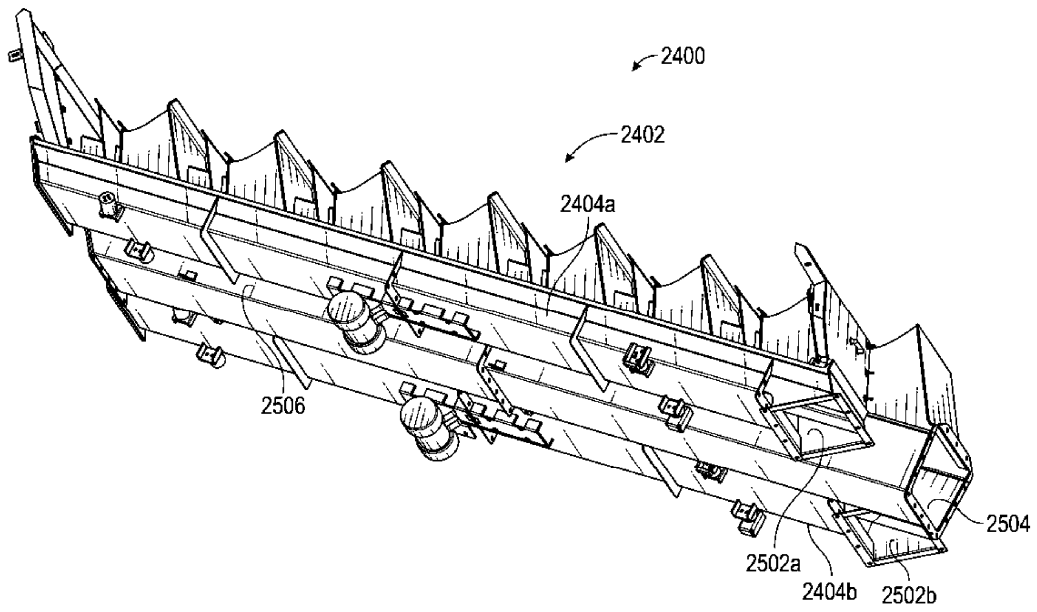
Фиг. 22



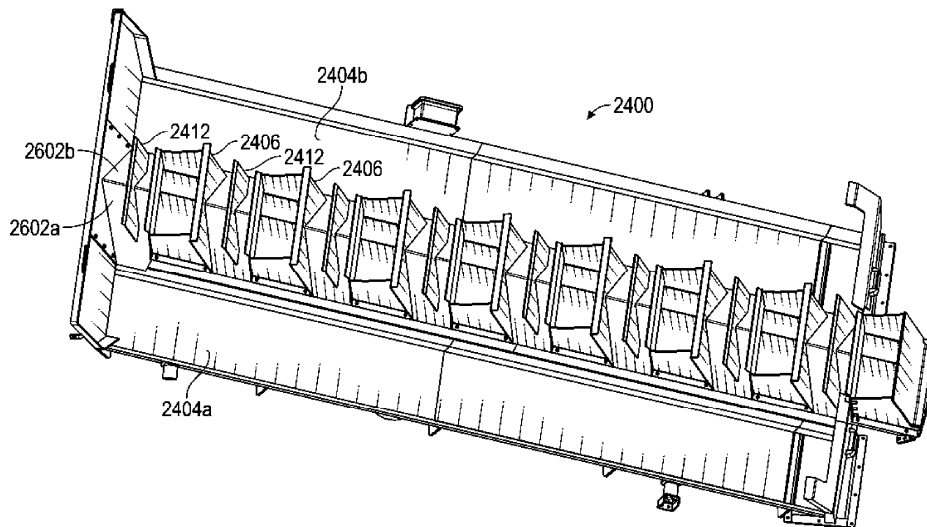
Фиг. 23



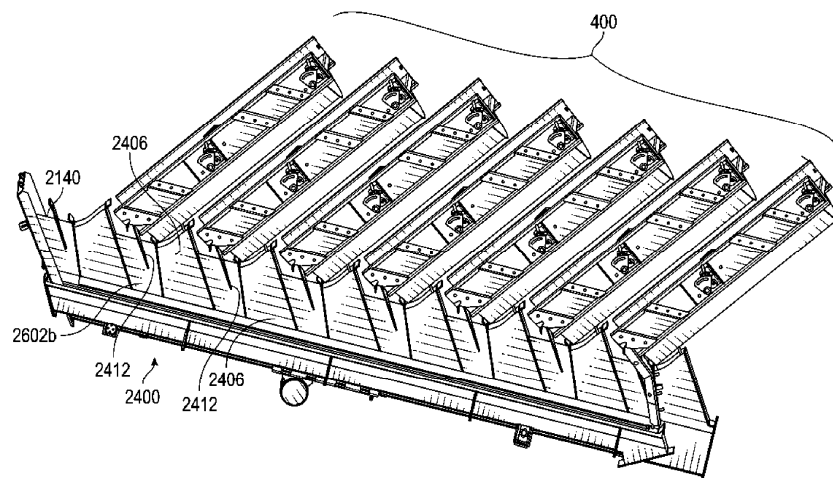
Фиг. 24



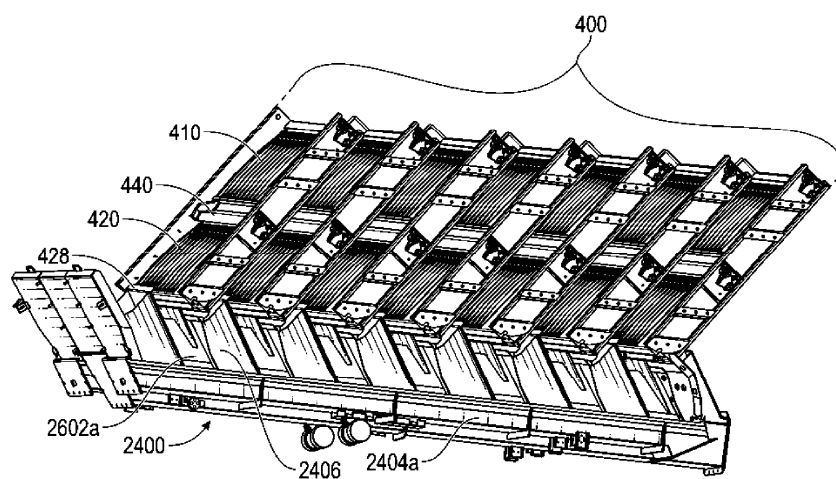
Фиг. 25



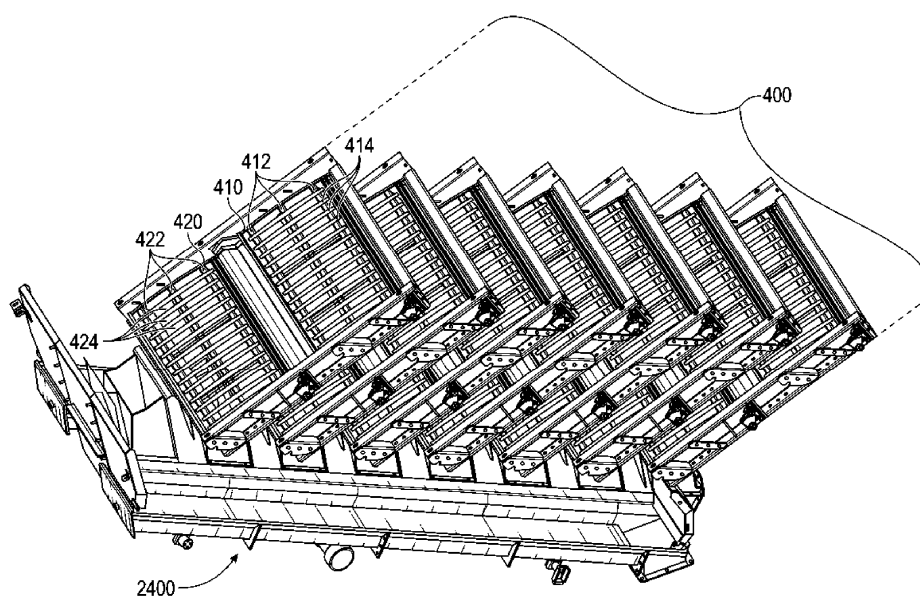
Фиг. 26



Фиг. 27



Фиг. 28



Фиг. 29

