

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044418**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.08.25

(21) Номер заявки
202190971

(22) Дата подачи заявки
2019.10.04

(51) Int. Cl. **B07B 1/18** (2006.01)
B01D 33/03 (2006.01)
B07B 1/46 (2006.01)

(54) **СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОРТИРОВКИ**

(31) **16/151,909**

(32) **2018.10.04**

(33) **US**

(43) **2021.12.31**

(86) **PCT/US2019/054743**

(87) **WO 2020/072932 2020.04.09**

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

(72) Изобретатель:
**Колгров Джеймс Р., Смит
Клиффорд К. (US)**

(74) Представитель:
**Ловцов С.В., Вилесов А.С., Гавриков
К.В., Коптева Т.В., Левчук Д.В.,
Стукалова В.В., Ясинский С.Я. (RU)**

(56) **US-A1-2011094950
US-B2-7654395
DE-A1-102009010684
WO-A1-0053343
US-B2-9884344
WO-A1-2010069970**

(57) Представлены способы и устройства для сортировки. Варианты осуществления включают в себя устройство ситовой корзины для сортировки материала, содержащее решетчатую раму, имеющую множество отверстий, расположенных в решетке, и множество узлов сортировочных картриджей, прикрепленных к решетчатой раме, чтобы закрыть соответствующие отверстия решетчатой рамы. Узел сортировочных картриджей содержит корпус и сортировочный узел, установленный в корпус, и его можно прикрепить к набору поперечных элементов решетчатой рамы. Корпус может быть образован из одной полученной методом инъекционного формования детали, образованной в виде единого целого посредством инъекционного формования одного из полиуретана или термоотверждающегося полимера. Сортировочные элементы вместе образуют в общем непрерывную сортировочную поверхность по внешней части решетчатой рамы, которая уменьшает забивание сита и является устойчивой к износу и разрыву.

B1

044418

044418

B1

Ссылка на родственные заявки

Согласно настоящей заявке испрашивается приоритет в соответствии с предварительной заявкой на выдачу патента США № 16/151909, которая представляет собой частичное продолжение заявки на выдачу патента США № 16/001755, поданной 6 июня 2018 г., согласно которой испрашивается приоритет в соответствии с заявкой на выдачу патента США № 62/515964, поданной 6 июня 2017 г., и заявкой на выдачу патента США № 62/615302, поданной 9 января 2018 г., содержание каждой из которых включено в данный документ посредством ссылки, и приоритет каждой из которых заявлен в данном документе.

Краткое описание фигур

Различные аспекты и признаки настоящего раскрытия описаны в данном документе со ссылкой на фигуры. По всему документу одинаковые номера относятся к похожим, но не обязательно одинаковым или идентичным элементам.

На фиг. 1 представлен вид сбоку ситовой корзины согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 2 представлен вид сверху ситовой корзины согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 3 представлен вид в перспективе сверху сбоку ситовой корзины согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 4 представлен вид в плане полиуретанового сита для использования с корпусом корзины согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 5 представлен вид полиуретанового сита фиг. 4, противоположный виду в плане фиг. 4 согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 6 представлен вид сбоку полиуретанового сита для использования с корпусом корзины согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 7 представлен частичный вид сверху, показывающий крепление ситовых элементов к раме корзины согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 8 представлен участок полиуретанового сита, показанного на фиг. 4.

На фиг. 8А представлен увеличенный вид участка полиуретанового сита, показанного на фиг. 8.

На фиг. 9 представлен фрагментарный вид сбоку в поперечном разрезе полиуретанового сита согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 9А представлен увеличенный вид части фрагментарного вида в поперечном разрезе, показанного на фиг. 9.

На фиг. 10 представлен увеличенный фрагментарный вид в поперечном разрезе, сделанном по существу по линии 10-10 фиг. 9, показывающий конфигурацию поперечного разреза модифицированной формы первых элементов с усиливающими элементами согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 11 представлен увеличенный фрагментарный вид в поперечном разрезе, похожий на вид фиг. 10, но показывающий первые элементы без усиливающих элементов согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 12 представлен изометрический вид части полиуретанового сита в разобранном виде согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия, имеющего усиливающие элементы, составляющие единое целое с первыми и вторыми элементами.

На фиг. 13 представлен вид в разобранном виде использования ситовой корзины согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия в варианте осуществления ситового сортировочного устройства.

На фиг. 14 представлен вид в перспективе сбоку в поперечном разрезе иллюстративного варианта осуществления использования ситовой корзины согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия в варианте осуществления ситового сортировочного устройства.

На фиг. 15 представлен вид в перспективе примера корпуса корзины согласно иллюстративному варианту осуществления раскрытия.

На фиг. 16А представлен вид в перспективе иллюстративной ситовой корзины, которая содержит множество узлов сортировочных картриджей, прикрепленных к корпусу корзины согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 16В представлен фрагментарный вид в перспективе ситовой корзины, показанной на фиг. 16А, показывающий множество узлов сортировочных картриджей согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 16С представлен фрагментарный вид в перспективе внутренней части ситовой корзины, показанной на фиг. 16А, показывающий множество узлов сортировочных картриджей согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 17 представлен фрагментарный вид в поперечном разрезе иллюстративных узлов сортировочных картриджей, установленных на решетчатой раме согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 18А представлен вид в перспективе примера узла сортировочных картриджей согласно ил-

люстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 18В представлены виды в поперечном разрезе и сбоку иллюстративного узла сортировочных картриджей, показанного на фиг. 18А. На видах иллюстративные размеры показаны в дюймах. Раскрытие не ограничено этими размерами, и можно предусмотреть другие размеры.

На фиг. 19А представлен вид в перспективе иллюстративного корпуса узла сортировочных картриджей согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 19В представлены виды в поперечном разрезе и сбоку иллюстративного корпуса, показанного на фиг. 19А. На видах иллюстративные размеры показаны в дюймах. Раскрытие не ограничено этими размерами, и можно предусмотреть другие размеры.

На фиг. 19С представлен пример множества корпусов, прикрепленных к решетчатой раме корпуса корзины согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 20А представлен пример элемента сортировочного узла согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 20В представлены виды в поперечном разрезе и сбоку иллюстративного элемента сортировочного узла, показанного на фиг. 20А. На видах иллюстративные размеры показаны в дюймах. Раскрытие не ограничено этими размерами, и можно предусмотреть другие размеры.

На фиг. 21А представлен вид в перспективе примера каркасного блока сортировочного узла согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 21В представлены виды сверху и сбоку иллюстративного каркасного блока, показанного на фиг. 21А.

На фиг. 22А представлен пример ситового элемента сортировочного узла, согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 22В представлены виды сверху и сбоку иллюстративного ситового элемента, показанного на фиг. 22А.

На фиг. 22С представлен увеличенный вид сверху части ситового элемента согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 23А представлен другой пример элемента сортировочного узла согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 23В представлены виды сбоку иллюстративного элемента сортировочного узла, показанного на фиг. 23А.

На фиг. 24 представлен пример ситового элемента картриджа согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия.

На фиг. 25 представлен пример нижней части корпуса ситового элемента картриджа, показанного на фиг. 25.

Подробное раскрытие настоящего изобретения

Настоящее раскрытие относится к устройствам и способам фильтрации, а конкретно к применению усовершенствованных ситовых корзин для использования в способах и системах для сорбции металлов из металлосодержащей руды. Варианты осуществления настоящего раскрытия можно использовать среди прочего с системами уголь в пульпе (CIP), уголь в растворе выщелачивания (CIL) и смола в растворе выщелачивания (RIL). Системы CIL и CIP представляют собой, например, два противоточных метода адсорбции выщелоченного золота из потока пульпы на активированный уголь. В таких способах CIL и CIP множество адсорбционных резервуаров расположены последовательно. Пульпа непрерывно протекает из первого резервуара в этой последовательности в последний резервуар. Одновременно, уголь перекачивают противотоком из последнего резервуара последовательности в первый резервуар. Способы CIL и CIP отличаются степенью выщелачивания золота перед адсорбцией на угле. Например, в операции CIL в резервуары для выщелачивания добавляют уголь, и реакции выщелачивания и адсорбция происходят одновременно. В отличие от этого, в способе CIP большую часть выщелачиваемого золота выщелачивают перед первой стадией адсорбции.

Описание общего способа извлечения золота из золотосодержащей руды с использованием комбинированной обработки цианированием и адсорбцией можно найти в патенте США № 4188208. Хотя варианты осуществления настоящего раскрытия в общем обсуждаются со ссылкой на золото или уголь, варианты осуществления настоящего раскрытия также можно применять к способам извлечения серебра, железа, никеля и других металлов из подходящей руды. Извлечение любого металла из добытой руды входит в объем настоящего раскрытия.

Описание существующих металлических ситовых корзин и способов их использования в описанных выше способах CIP можно найти в патенте США № 5238117. Способ, описанный в патенте США № 5238117, в общем стал известен в данной области, как способы межстадийной сортировки с вертикальной очисткой "НКМ", а используемые в них ситовые корзины в общем стали известны в данной области, как ситовые корзины НКМ. Обычно такие ситовые корзины НКМ содержат металлическую опорную раму, имеющую клиновидную широкую сетку, обернутую вокруг ее периферических боковых стенок. Клиновидную проволочную сетку используют для фильтрации материалов из богатой металлами пульпы. Ситовая корзина прикреплена к устройству сортировки НКМ, и нижняя часть этого сортировочного

устройства НКМ, содержащего прикрепленную ситовую корзину НКМ, погружена в резервуар, содержащий материал уголь в пульпе. Рабочие колеса на сортировочном устройстве НКМ обеспечивают прохождение пульпы в резервуаре через клиновидную проволочную сетку и во внутреннюю часть ситовых корзин НКМ. Однако клиновидная проволочная сетка имеет очень низкую открытую площадь сортировки, что приводит к неэффективной сортировке. Низкая открытая площадь сортировки также приводит к засорению. Засорение, в свою очередь, является причиной прохождения повышенных объемов пульпы через незасоренные зоны клиновидной проволочной сетки, что увеличивает скорость износа сетки. Кроме того, отдельные проволоки, которые образуют клиновидные проволочные сетки, имеют тенденцию к разрушению или разламыванию с течением времени из-за сил, возникающих в процессе сортировки, таких как очистка внутренними и внешними толкающими лопастями.

В иллюстративных вариантах осуществления настоящего раскрытия представлено усовершенствованное устройство ситовой корзины для сортировки материала. Устройство содержит опорную раму, имеющую по существу закрытое дно и открытый верх, и по существу цилиндрический участок опоры боковых стенок, проходящий между нижней и верхней частью опорной рамы. Опорная рама может быть металлической, например, из нержавеющей стали. Полиуретановая ситовая боковая стенка проходит вокруг и опирается на участок опоры боковых стенок. Полиуретановая ситовая боковая стенка содержит полиуретановое сито с большой открытой площадью. В некоторых вариантах осуществления полиуретановая ситовая боковая стенка по существу окружает участок опоры боковых стенок между закрытым дном и открытым верхом, обеспечивая таким образом максимальную площадь сортировки. Полиуретановую ситовую боковую стенку можно прикрепить к наружной периферии участка опоры боковой стенки.

Полиуретановая ситовая боковая стенка может быть образована из множества отдельных полиуретановых ситовых элементов. Эти отдельные полиуретановые ситовые элементы можно выровнять друг рядом с другом для создания в общем непрерывной площади сортировки в ситовой боковой стенке. В одном примере множество отдельных полиуретановых ситовых элементов может содержать восемь отдельных полиуретановых ситовых элементов. В таких вариантах осуществления эти восемь отдельных полиуретановых ситовых элементов могут быть расположены так, что четыре ситовых элемента находятся на нижней половине опорной рамы, а четыре ситовых элемента находятся на верхней половине опорной рамы.

В некоторых вариантах осуществления по существу закрытое дно может иметь центральное отверстие, которое обеспечивает прием ведущего вала устройства НКМ.

В некоторых вариантах осуществления полиуретановый ситовый элемент с большой открытой площадью содержит гибкий формованный полиуретановый корпус; отверстия сита в корпусе; набор первых по существу параллельных гибких элементов, образующих противоположные первые стороны отверстий сита; набор вторых по существу параллельных гибких элементов, образующих вторые противоположные стороны отверстий сита, причем первые элементы по существу перпендикулярны вторым элементам; набор третьих по существу параллельных элементов, имеющих множество первых элементов между ними; набор четвертых по существу параллельных элементов, имеющих множество вторых элементов между ними; боковые краевые участки по существу параллельные на противоположных сторонах корпуса, между которыми в них проходят третьи элементы; и первый концевой участок и второй концевой участок по существу параллельны на противоположных концах корпуса, между которыми в них проходят четвертые элементы, причем концевые участки по существу перпендикулярны краевым участкам. Отверстия сита в гибком формованном полиуретановом корпусе полиуретанового ситового элемента могут составлять от приблизительно 0,044 мм до приблизительно 4000 мм между внутренними поверхностями первых элементов, и от приблизительно 0,044 мм до приблизительно 6000 мм между внутренними поверхностями вторых элементов.

Полиуретановый ситовый элемент также может содержать усиливающие элементы, сформованные в виде единого целого внутри по меньшей мере одного из первого и третьего элементов и по меньшей мере одного из второго и четвертого элементов. В некоторых вариантах осуществления усиливающие элементы, образованные в виде единого целого внутри первых элементов, могут иметь по существу равномерную толщину с величиной в диапазоне от приблизительно 0,006 дюйма до приблизительно 0,015 дюйма. Усиливающие элементы, сформованные в виде единого целого со вторыми элементами, могут иметь по существу равномерную толщину с величиной в диапазоне от приблизительно 0,015 дюйма до приблизительно 0,040 дюйма. Усиливающие элементы могут быть исполнены, например, в виде стержней, которые можно формовать в виде единого целого с элементами. Усиливающие элементы могут также быть исполнены, например, в виде арамидных волокон, которые представляют собой по меньшей мере одну из закрученных и тканых многострелковых нитей, с волокнами, имеющими линейную плотность от приблизительно 55 денье до приблизительно 2840 денье.

Боковые краевые участки полиуретанового ситового элемента могут быть выполнены с возможностью использования для прикрепления ситового элемента к опорной раме. Множество увеличенных полиуретановых ребер могут быть образованы в виде единого целого на внешней поверхности корпуса полиуретанового сита, причем ребра расположены по существу вертикально относительно участка опоры

боковых стенок. Каждое из множества ребер может проходить по существу сверху донизу полиуретанового ситового элемента.

В дополнительных вариантах осуществления настоящего раскрытия может быть представлен корпус корзины, который содержит трубчатую или по существу цилиндрическую решетчатую раму с множеством отверстий. Множество отверстий в решетчатой раме можно расположить в виде квадратной решетки, а каждое (или в некоторых вариантах осуществления по меньшей мере некоторые) из множества отверстий может иметь квадратную форму. В иллюстративном варианте осуществления множество отверстий может включать в себя 264 квадратных отверстия. Подмножество из множества отверстий может быть образовано продольными элементами и поперечными элементами. Второе подмножество из множества отверстий может быть образовано продольными элементами и поперечными сегментами первой кольцевой секции решетчатой рамы, и, аналогично, третье подмножество из множества отверстий может быть образовано продольными элементами и поперечными сегментами второй кольцевой секции решетчатой рамы.

Корпус корзины может иметь фланцы сверху и внизу корпуса. Верхний фланец и отверстия могут обеспечивать или иным образом облегчать установку пластины или другого типа крышки на фланец. В дополнительных или в других вариантах осуществления фланец и отверстия могут обеспечивать или иным образом облегчать установку корпуса корзины в ситовую сортировочную машину (например, межстадийное устройство с вертикальной очисткой НКМ).

Корпус корзины можно использовать в процессе сепарации для отделения определенных твердых частиц от шлама или другого типа источника текучей среды. С этой целью в одном варианте осуществления в корпус корзины можно установить узлы сортировочных картриджей, при этом узлы сортировочных картриджей могут обеспечивать или иным образом облегчать отделение определенных твердых частиц от шлама. Каждый из узлов сортировочных картриджей можно устанавливать или иным образом прикреплять к соответствующей группе элементов решетки, которые образуют, по меньшей мере частично, соответствующее отверстие решетчатой рамы. Для отверстий в ряду относительно продольной оси решетчатой рамы группа элементов решетки, которые поддерживают первый из узлов сортировочных картриджей, может иметь общий элемент решетки с другой группой элементов решетки, которые поддерживают второй из узлов сортировочных картриджей.

В некоторых вариантах осуществления каждый из множества узлов сортировочных картриджей, установленных или прикрепленных к решетчатой раме, содержит сортировочный узел и корпус (или другой тип контейнера), выполненный с возможностью приема и удерживания сортировочного узла. В некоторых вариантах осуществления корпус может быть выполнен в виде единой полученной методом инжекционного формования детали, образованной в виде единого целого посредством инжекционного формования полиуретана, термоотверждающегося полимера или другого типа полимера. Иллюстративные варианты осуществления детали методом инжекционного формования и способа получения детали методом инжекционного формования обсуждаются более подробно в раскрытии заявки на выдачу патента США № 13/800826, патенте США № 9409209, патенте США № 9884344, заявке на выдачу патента США № 15/851009, заявке на выдачу патента США № 15/965195 и ссылках, содержащихся в них, которые полностью включены настоящим в данный документ посредством ссылки.

В некоторых вариантах осуществления сортировочный узел имеет три отдельных ситовых блока. Корпус содержит первое отверстие, выполненное с возможностью приема и/или размещения сортировочного узла внутри корпуса, и второе отверстие, которое позволяет воздействовать на сортировочную поверхность сортировочного узла снаружи решетчатой рамы. Корпус также содержит гребни, которые проходят от первого края корпуса, около первого отверстия, до противоположного второго края корпуса. Гребни и соответствующие участки корпуса образуют соответствующие пазы, которые обеспечивают или иным образом облегчают установку (например, захват или защелкивание) корпуса на решетчатую раму.

Для осуществления процесса сепарации всю или по существу всю решетчатую раму ситовой корзины могут охватывать узлы сортировочных картриджей. В связи с этим в иллюстративном варианте осуществления 264 узла сортировочных картриджей можно установить в соответствующие 264 квадратных отверстия в решетчатой раме.

Кроме того, корпус может содержать крепежную секцию рамы и удерживающую секцию рамы. Удерживающая секция рамы может принимать и/или удерживать сортировочный узел, образованный ситовыми блоками. Крепежная секция рамы может содержать набор гребней, которые образуют соответствующие пазы, которые, в свою очередь, обеспечивают или иным образом облегчают крепление (например, путем защелкивания, зажима или иного зацепления) узла сортировочных картриджей к решетчатой раме.

Ситовые картриджи согласно настоящему раскрытию могут иметь любую подходящую форму для крепления к решетчатой раме корпуса корзины. Например, и без ограничения, ситовые картриджи могут иметь квадратную форму, или прямоугольную, или круглую, или любую другую форму. Хотя в иллюстративных вариантах осуществления могут быть представлены ситовые картриджи, имеющие форму, которая по существу совпадает с отверстиями решетки решетчатой рамы (то есть квадратный ситовый кар-

тридж на решетчатой раме с квадратными отверстиями решетки), ситовые картриджи разной формы можно прикреплять к отверстиям решетки разной формы. Аналогично, решетчатая рама корпуса корзины может иметь любую подходящую для сортировки форму.

Ситовые элементы и ситовые картриджи согласно вариантам осуществления, обсуждаемым в данном документе, противодействуют износу, истиранию, сгибанию и воздействию химических средств лучше, чем металл, и таким образом, имеют тенденцию служить дольше, чем клиновидные проволочные рамы в способах СИ. Ситовые элементы, которые обсуждаются в данном документе, также обеспечивают образование значительно меньших отверстий сита, чем отверстия обычных клиновидных проволочных рам, что, в свою очередь, повышает эффективность сортировки. Использование ситовых элементов, которые описаны в данном документе, обеспечивает значительно большие площади сортировки и значительно снижает забивание сита по сравнению с обычными клиновидными проволочными ситовыми корзинами. При использовании ситовых элементов и ситовых картриджей, которые описаны в данном документе, также обеспечивают по существу постоянное расстояние между внешними толкающими лопастями сортировочного устройства и узлом сортировочных картриджей, уменьшая за счет этого засорение и удлиняя срок службы ситовых элементов.

Далее со ссылкой на вариант осуществления, показанный на фиг. 1-5, ситовая корзина 1 согласно настоящему раскрытию содержит конструкцию 510 рамы корзины, которая имеет прикрепленное к ней полиуретановое сито 600 с большой открытой площадью.

Как показано на фиг. 1, рама 510 корзины в общем имеет цилиндрическую конфигурацию, хотя можно использовать другие формы. Предпочтительно рама 510 корзины может быть образована из нержавеющей стали, хотя можно использовать другие материалы. Рама имеет верхний конец 511 и нижний конец 515, и содержит множество вертикальных опорных элементов 530, образующих вертикальный опорный участок, проходящий между верхним и нижним концами 511, 515 рамы 510. Как показано на фиг. 2, вертикальный опорный участок рамы 510 имеет внутреннюю сторону 521 и внешнюю сторону 522.

Как показано на фиг. 3, опора рамы 510 корзины может быть образована из множества вертикальных опорных элементов 530 и множества горизонтальных опорных элементов 550. В вариант осуществления, показанный на фиг. 3, входит четыре основных опорных элемента 531, размещенных по периферии рамы 510, наряду с множеством дополнительных опорных элементов 542, размещенных между основными опорными элементами 531. Вместе, основные и дополнительные опорные элементы 531, 542 соединяют верхний и нижний концы 511, 515 рамы 510 в размещенной конфигурации. Горизонтальные опорные элементы 550 могут быть представлены множеством концентрических колец или изогнутых секций, которые соединены конец к концу с образованием множества концентрических колец с размещенным расположением по всей раме 510 корзины.

Как показано на фиг. 3, каждый из вертикальных опорных элементов 531 может содержать деталь 532 внутренней стойки. Деталь 532 внутренней стойки, в свою очередь, может содержать сквозные отверстия 534. Горизонтальные опорные элементы 550 проходят через отверстия 534, удерживая таким образом горизонтальные опорные элементы 550 установленными друг над другом и с размещенной конфигурацией.

Как показано на виде сверху фиг. 2, верхний конец 511 рамы 510 имеет отверстие, чтобы обеспечить использование для приема и обработки материалов внутри ситовой корзины 1. Нижний конец 515 рамы 510 имеет по существу сплошное или закрытое дно 516 для удерживания материалов в ситовой корзине 1 во время обработки. По существу закрытое дно 516 может иметь центральное отверстие 517 для использования в рабочей конфигурации с валами обрабатывающих машин, как обсуждается более подробно ниже.

Варианты осуществления раскрытия могут включать в себя полиуретановое сито 600 с большой открытой площадью, прикрепленное к периферии рамы 510, с образованием за счет этого ситовой корзины 1, имеющей открытый верх, по существу сплошное или закрытое дно 516 и полиуретановую ситовую боковую стенку 601.

Полиуретановое сито 600 может быть представлено в виде отдельных, меньших ситовых элементов 10 из-за возможных ограничений по размеру в процессе формования полиуретанового сита 600. Например, как в варианте осуществления, показанном на фиг. 1, полиуретановое сито 600 может иметь множество отдельных ситовых элементов 10. Каждый ситовый элемент 10 прикреплен к вертикальной опоре рамы 510.

На фиг. 4-6 представлены признаки иллюстративного варианта осуществления ситового элемента 10, выполненного с возможностью использования для образования полиуретановой ситовой боковой стенки 601 ситовой корзины 1. На фиг. 4-5 представлены внешняя и внутренняя стороны варианта осуществления ситового элемента 10, соответственно, тогда как на фиг. 6 представлен вид сбоку варианта осуществления ситового элемента 10. Ситовый элемент 10 может содержать полиуретановые сита, описанные более подробно в следующих патентах и публикациях патентов, которые имеют общего правоприменителя с настоящим раскрытием и включены в данный документ посредством ссылки: патент США № 8584866; патент США № 9010539; патент США № 9375756; патент США № 9403192; публикация за-

явки на выдачу патента США № 2015/0197827A1; и публикация заявки на выдачу патента США № 2016/0303611A1.

Как показано на фиг. 4-7, в варианте осуществления настоящего раскрытия может быть представлен ситовый элемент 10 с корпусом 12 из формованного полиуретана, имеющий неперфорированные боковые краевые участки 14, 16. Каждый из боковых краевых участков 14, 16 может иметь встроенный боковой гребневой участок 29 для использования для уплотнения соседних ситовых элементов 10 друг с другом и для прикрепления ситовых элементов 10 к раме 510 корзины, как показано на фиг. 7. Каждый боковой краевой участок 14, 16 может содержать литой структурный элемент для использования с целью усиления бокового гребневого участка 29. Боковые краевые участки 14, 16 также могут быть образованы без литых структурных элементов или могут содержать другие структурные элементы. Боковые гребневые участки 29 могут иметь любую подходящую форму для крепления к раме 510 корзины. В иллюстративном варианте осуществления боковые гребневые участки 29 могут содержать образованный элемент, например, металлический элемент, согнутый в требуемую форму, например, U-образный элемент, L-образный элемент, C-образный элемент и тому подобное. Образованный элемент можно прикрепить к полиуретановому корпусу с помощью нагревания, прессования, формования, механического, химического и/или любого другого подходящего способа или устройства.

Корпус 12 ситового элемента 10 также содержит нижний краевой участок 18 и верхний краевой участок 20, которые, в комбинации с боковыми краевыми участками 14, 16, образуют внешнюю границу ситового элемента 10. В некоторых вариантах осуществления боковой гребневой участок 29 может проходить по всей длине между верхним краевым участком 20 и нижним краевым участком 18.

Корпус 12 дополнительно содержит внешнюю поверхность 22 и внутреннюю поверхность 24. На фиг. 4 представлена внешняя поверхность 22 корпуса 12, когда ситовый элемент 10 прикреплен к раме 510 корзины, как показано, например, на фиг. 1, а на фиг. 5 представлена внутренняя поверхность 24 корпуса 12, когда ситовый элемент прикреплен к раме 510 корзины, как показано, например, на фиг. 1. Корпус 12 содержит первые элементы 101 и вторые элементы 102, образующие отверстия 26 сита, как подробно показано на фиг. 8 и 8А. В некоторых вариантах осуществления первые элементы 101 и вторые элементы 102 могут быть выполнены с возможностью содержания усиливающих элементов 50, как обсуждается более подробно ниже. Как показано на виде сбоку фиг. 6, ситовый элемент 10 может дополнительно содержать вертикальные ребра 28 на внешней поверхности 22 ситового элемента 10. Однако в некоторых вариантах осуществления настоящего раскрытия ситовый элемент 10 может не содержать вертикальных ребер 28.

Корпус 12 может дополнительно содержать третьи элементы 203 и четвертые элементы 204. Третьи элементы 203 и четвертые элементы 204, и вертикальные ребра 28 при наличии, также могут содержать усиливающие элементы 50, обсуждаемые более подробно ниже. Однако в некоторых вариантах осуществления настоящего раскрытия третьи элементы 203, четвертые элементы 204 и вертикальные ребра 28 могут не содержать усиливающих элементов 50. Третьи элементы 203 и четвертые элементы 204 в общем выполнены с возможностью обеспечения опоры для отверстий 26 сита, образованных первыми и вторыми элементами 101, 102.

На фиг. 8 представлена часть варианта осуществления ситового элемента 10, а на фиг. 8А представлен увеличенный вид участка фиг. 8. Как показано на подробном виде фиг. 8А, первые и вторые элементы 101, 102 образуют первую сформованную в виде единого целого решетчатую конструкцию 100, которая образует отверстия 26 сита. Третьи и четвертые элементы 203, 204 могут образовать вторую сформованную в виде единого целого решетчатую конструкцию 200, а пятые и шестые элементы 305 и 306, соответственно, в свою очередь, могут образовать третью сформованную в виде единого целого решетчатую конструкцию 300.

Усиливающие элементы 50 можно включить в нужные элементы ситового элемента 10. Усиливающие элементы 50 обеспечивают ситовому элементу 10 стабильность за счет предотвращения деформации и/или дефекта экструзии боковых краев 14, 16. В иллюстративном варианте осуществления усиливающие элементы 50 могут быть встроены (например, путем формования в виде единого целого) в подходящие элементы. Усиливающие элементы 50 могут быть изготовлены из пластика, металла, полимера или любого другого подходящего материала с нужными конструктивными свойствами. Например, усиливающие элементы 50 могут быть выполнены в виде стержней, которые сформованы в виде единого целого с ситовыми элементами. Усиливающие элементы 50 могут также быть выполнены в виде арамидных волокон, которые представляют собой по меньшей мере одну из закрученных многострелковых нитей и тканых многострелковых нитей, так что волокна выступают в качестве фитилей для абсорбции полиуретана, формируемого вокруг них, обеспечивая за счет этого крепкую связь с ним. Закрученные или тканые многострелковые волокна могут иметь линейную плотность от приблизительно 55 денье до приблизительно 2840 денье, а предпочтительно могут иметь приблизительно 1500 денье. Когда в вариантах осуществления настоящего раскрытия используют арамидное волокно, это может быть набор арамидных волокон, поставляемых на рынок DuPont Company под торговой маркой KEVLAR®. Усиливающими элементами 50 также может быть по меньшей мере одно из арамидных волокон, поставляемых на рынок Teijin Company под торговой маркой TWARON, SULFRON, TEIJINCONEX и TECHNORA. Гибкость

арамидных волокон обеспечивает гибкую усиливающую систему для формованного полиуретана, который может возвращаться в свою первоначальную формованную форму после необходимого сгибания и изгиба, который происходит во время манипулирования и установки. В некоторых вариантах осуществления усиливающие элементы 50 можно натягивать перед формованием вокруг них полиуретана.

Снова со ссылкой на иллюстративный вариант осуществления, показанный на фиг. 4-5, и подробный вид, показанный на фиг. 8, решетчатые конструкции 200 и 300 содержат двунаправленно сформованные в виде единого целого элементы, образующие опорные решетки внутри элементов. Благодаря свойствам усиливающих элементов 50 и конфигурации двунаправленной решетчатой конструкции элементы могут иметь относительно маленький размер и, таким образом, обеспечивать увеличенную открытую площадь сортировки. Решетчатые конструкции обеспечивают прочность сита и опору для отверстий 26 во время вибрационной нагрузки и значительно увеличивают открытую площадь сортировки.

Как подробно показано на фиг. 8А, первые элементы 101 могут проходить в поперечном направлении между боковыми краевыми участками 14, 16 по существу параллельно друг другу. Вторые элементы 102 могут проходить в поперечном направлении между нижним краевым участком 18 и верхним краевым участком 20 по существу параллельно друг другу и по существу перпендикулярно первым элементам 101. В некоторых вариантах осуществления вторые элементы 102 могут иметь толщину больше толщины первых элементов 101, чтобы обеспечить дополнительную конструктивную опору для отверстий 26 сита.

Как упоминалось выше и как показано на изометрическом виде фиг. 12 в разобранном виде, первые элементы 101 и/или вторые элементы 102 могут содержать усиливающие элементы 50 и могут опираться или не опираться на дополнительные опорные элементы или опорные решетчатые конструкции. Например, как показано на фиг. 9, на которой представлен фрагментарный вид в поперечном разрезе корпуса 12 ситового элемента 10, корпус 12 имеет первые и вторые элементы 101, 102 с двунаправленными усиливающими элементами 50, сформованными в виде единого целого с ними. Усиливающие элементы 50, сформованные в виде единого целого с первыми элементами 101, имеют толщину в диапазоне от приблизительно 0,006 дюйма до приблизительно 0,015 дюйма. Усиливающие элементы 50, сформованные в виде единого целого со вторыми элементами 102 (не показано), имеют толщину в диапазоне от приблизительно 0,015 дюйма до приблизительно 0,040 дюйма. Такие конфигурации могут быть предпочтительными для применения с целью сортировки, требующего сита с большими отверстиями.

В вариантах осуществления настоящего раскрытия в любом из первых, вторых, третьих и четвертых элементов 101, 102, 203, 204, а также в ребрах 28, могут содержаться усиливающие элементы 50, которые могут содержаться либо во всех, либо в части первых, вторых, третьих и четвертых элементов 101, 102, 203, 204 и элементов 28 ребер.

Как показано на фиг. 8 и подробно на фиг. 8А, отверстия 26 сита могут быть удлиненными, с большей величиной длины по сторонам и между их концами, чем величина ширины. Отверстия 26 сита могут иметь ширину от приблизительно 0,044 мм до приблизительно 4,0 мм, причем ширина составляет протяжение между внутренними поверхностями соседних первых элементов 101. Отверстия 26 сита могут иметь длину от приблизительно 0,44 мм до приблизительно 60 мм, причем длина составляет протяжение между внутренними поверхностями соседних вторых элементов 102. Кроме того, отверстия 26 сита могут иметь множество разных форм. Например, отверстия 26 сита могут иметь прямоугольную форму, или квадратную форму, или круглую форму, или любую другую форму, которая может быть образована первыми и вторыми элементами 101, 102. Общие размеры ситового элемента 10 могут составлять приблизительно 1,2 метра на 1,6 метра, или могут иметь любой другой требуемый размер. Можно понять, что все размеры, приведенные в данном документе, приведены только в качестве примера, а не ограничения.

Кратко со ссылкой на фиг. 10 и на фиг. 11 отверстия 26 сита могут расходиться вниз между внешней поверхностью 22 и внутренней поверхностью 24, причем первые элементы 101 имеют форму по существу перевернутых трапеций. Эта общая трапециевидная форма первых элементов 101 предотвращает забивание ситового элемента 10 и в общем полиуретанового сита 600. Первые элементы 101 могут содержать усиливающие элементы 50, сформованные в виде единого целого с ними, как показано на фиг. 10, или необязательно могут не содержать усиливающие элементы 50, сформованные в виде единого целого с ними, как показано на фиг. 11.

Как подробно представлено фиг. 8А, третьи и четвертые элементы 203, 204 могут иметь толщину больше первых и вторых элементов 101, 102. Увеличенная толщина третьих и четвертых элементов 203, 204 может обеспечить дополнительную конструктивную опору первым и вторым элементам 101, 102. Как показано в иллюстративном варианте осуществления фиг. 8 и 8А, третьи элементы 203 могут проходить в поперечном направлении между боковыми краевыми участками 14, 16 по существу параллельно друг другу и могут иметь множество первых элементов 101, расположенных между ними. Четвертые элементы 204 могут проходить в поперечном направлении между нижним краевым участком 18 и верхним краевым участком 20 по существу параллельно друг другу и могут иметь множество вторых элементов 102, расположенных между ними. Усиливающие элементы 50 могут быть сформованы в виде единого целого с третьими и четвертыми элементами 203, 204. Третьи и четвертые элементы 203, 204 могут быть выполнены с минимальной толщиной за счет включения усиливающих элементов 50, сохраняя в то

же время нужную конструктивную опору для отверстий 26 сита, образованных первыми и вторыми элементами 101, 102 в варианте применения с вибрационной сортировкой. Двухнаправленная опорная система, обеспечиваемая третьими и четвертыми элементами 203, 204, и дополнительная опора встроенных в них усиливающих элементов 50, при наличии, значительно снижает толщину опорных элементов и обеспечивает увеличенную открытую площадь сортировки и общую эффективность сита.

Корпус 12 может дополнительно содержать множество вертикальных ребер 28. В варианте осуществления, показанном на фиг. 4-6, может быть представлена последовательность из девяти ребер 28. Ребра 28 могут иметь толщину больше толщины третьих и четвертых элементов 203, 204 и могут иметь участок, проходящий от внутренней поверхности 24 корпуса 12. Как показано на фиг. 2, также могут иметься ребра 28, проходящие от внешней поверхности 522 корпуса 12 и обеспечивающие, таким образом, вертикальную опору вдоль внешней ситовой боковой стенки 601. Большая толщина и расположение ребер 28 обеспечивает первым и вторым элементам 101, 102 дополнительную конструктивную опору.

Ребра 28 могут проходить в поперечном направлении между нижним краевым участком 18 и верхним краевым участком 20 по существу параллельно друг другу и могут иметь множество четвертых элементов 204 между ними. Дополнительно и альтернативно, ребра 28 могут проходить в поперечном направлении между боковыми краевыми участками 14, 16 по существу параллельно друг другу и могут иметь множество третьих элементов 203 между ними. Ребра 28 могут иметь усиливающие элементы 50, сформованные с ними в виде единого целого. Ребра 28 могут быть предоставлены для дополнительной опоры для отверстий 26 сита и могут быть выполнены с минимальной толщиной за счет включения усиливающих элементов 50, обеспечивая в то же время нужную конструктивную опору для поддержания отверстий 26 сита в варианте применения с вибрационной сортировкой. Также как третьи и четвертые элементы 203, 204 предоставление опорной системы ребер 28 значительно снижает толщину опорных элементов и обеспечивает увеличенную открытую площадь сортировки и общую эффективность сита.

Различные конфигурации усиливающих элементов 50 могут быть представлены в элементах 28 опорных ребер для добавления ситовому элементу 10 стабильности. Усиливающими элементами 50, представленными в элементах 28 опорных ребер, может быть арамидное волокно (или его отдельные нити), натуральное волокно или другой материал, имеющий относительно большую прочность на разрыв с относительно маленькими площадями поперечного сечения.

Каждый элемент ситового элемента 10, способный содержать такие усиливающие элементы 50, может содержать ноль, один или множество усиливающих элементов 50, а используемые в них усиливающие элементы 50 могут иметь разные размеры и материалы. Усиливающие элементы 50 могут быть расположены в нижних половинах элементов, чтобы не подвергаться воздействию относительно рано в течение срока службы ситового элемента 10, так как верхняя поверхность сетки может изнашиваться.

Включение усиливающих элементов 50, а также опорного каркаса двухнаправленных опорных элементов обеспечивает относительно тонкие первые элементы 101, а также вторые элементы 102, создавая большие отверстия сита. Варианты осуществления, которые описаны в данном документе, имеют относительно большую прочность на разрыв с относительно маленькими площадями поперечного сечения. Создание опорных элементов и тонких первых элементов 101 приводит к ситовому элементу 10 и общему ситу 600, имеющему большее процентное значение открытой площади, что, в свою очередь, увеличивает пропускную способность системы. Открытые площади сортировки согласно вариантам осуществления, описанным в данном документе, могут колебаться, например, от приблизительно 40% до приблизительно 46% сита.

Согласно варианту осуществления настоящего раскрытия вибрационное сито 10 содержит гибкий формованный полиуретановый корпус 12, имеющий по существу параллельные боковые краевые участки 14, 16 на противоположных концах корпуса 12, а также нижний краевой участок 18, по существу перпендикулярный боковым краевым участкам 14, 16, и верхний краевой участок 20, по существу перпендикулярный боковым краевым участкам 14, 16 и противоположный нижнему краевому участку 18. Полиуретановый корпус 12 дополнительно содержит внешнюю поверхность 22 и внутреннюю поверхность 24. Представлены первые и вторые элементы 101, 102, образующие сортировочные отверстия 26. Первые элементы 101 проходят между боковыми краевыми участками 14, 16, а вторые элементы 102 проходят между нижними и верхними краевыми участками 18, 20. Корпус 12 также может содержать третьи и четвертые элементы 203, 204, причем третьи и четвертые элементы 203, 204 имеют толщину больше толщины первых и вторых элементов 101, 102. Третьи элементы 203 проходят по существу параллельно друг к другу и проходят в поперечном направлении между боковыми краевыми участками 14, 16, и имеют множество первых элементов 101, расположенных между ними. Четвертые элементы 204 проходят по существу параллельно друг к другу и проходят в поперечном направлении между нижними и верхними краевыми участками 18, 20, и имеют множество вторых элементов 102, расположенных между ними. Усиливающие элементы 50 могут быть сформованы в виде единого целого с третьими и/или четвертыми элементами 203, 204, и кроме того усиливающие элементы или стержни могут быть сформованы в виде единого целого с четвертыми элементами 204. Корпус 12 также содержит ребра 28. Ребра 28 могут быть по существу параллельны друг к другу и проходят в поперечном направлении между боковыми краевыми участками 14, 16. Ребра 28 также могут быть по существу параллельны друг к другу и проходят в по-

перечном направлении между нижними и верхними краевыми участками 18, 20. Ребра 28 имеют толщину больше, чем у третьих и четвертых элементов 203, 204 и могут содержать усиливающие элементы 50, сформованные в виде единого целого с ним. Корпус 12 может кроме того иметь пятые и шестые элементы 305, 306. Пятые элементы 305 проходят по существу параллельно друг к другу и проходят в поперечном направлении между боковыми краевыми участками 14, 16, и имеют множество третьих элементов 203, расположенных между ними. Шестые элементы 306 проходят по существу параллельно друг к другу и проходят в поперечном направлении между нижними и верхними краевыми участками 18, 20, и имеют множество четвертых элементов 204, расположенных между ними. Усиливающие элементы 50 могут быть сформованы в виде единого целого с пятыми и/или шестыми элементами 305, 306, и кроме того усиливающие элементы или стержни могут быть сформованы в виде единого целого с шестыми элементами 306.

Ситовые элементы согласно этому варианту осуществления могут иметь открытые площади сортировки больше 40% и размеры ячеек в диапазоне от приблизительно 0,375 меш до приблизительно 400 меш. Например, тестируемые сита, имеющие вышеупомянутые конфигурации, имели размер сита 43 меш, размер сита 140 меш и размер сита 210 меш. Каждое из этих сит имело открытые площади сортировки в диапазоне от приблизительно 40% до приблизительно 46%. Такие большие площади сортировки для таких относительно мелких размеров ячеек достигают за счет относительно прочной и тонкой решетчатой рамы, создаваемой третьими, четвертыми, пятыми и шестыми элементами 203, 204, 305, 306, и за счет усиливающих элементов, сформованных в виде единого целого с ними.

В вышеупомянутых вариантах осуществления и примерах размер каждого решетчатого блока, образованного за счет пересечения третьих и четвертых элементов 203, 204, составляет приблизительно 1 дюйм на 1 дюйм. В общем, решетчатые блоки могут быть больше для сит с большими отверстиями, и решетчатые блоки могут быть меньше для сит с меньшими отверстиями. Этот принцип может быть в общем применен для каждого иллюстративного варианта осуществления, обсуждавшегося в данном документе. Решетчатые блоки также могут иметь в общем прямоугольную форму или могут иметь любую другую подходящую форму для поддержки отверстий сита.

Использование полиуретановых ситовых элементов 10, которые описаны в данном документе, для образования ситовой боковой стенки 601 на раме корзины имеет значительные преимущества по сравнению с обычными клиновидными проволочными ситами. Полиуретановые ситовые элементы 10, которые описаны в данном документе, противодействуют износу, истиранию, сгибанию и воздействию химических средств лучше, чем металл, и таким образом, имеют тенденцию служить дольше, чем клиновидные проволочные рамы в способах CIL. Полиуретан также обеспечивает образование значительно меньших отверстий сита, чем отверстия обычных клиновидных проволочных рам, что, в свою очередь, повышает эффективность сортировки. Использование полиуретановых ситовых элементов 10, которые описаны в данном документе, обеспечивает значительно большие площади сортировки и значительно снижает забивание сита по сравнению с обычными клиновидными проволочными ситовыми корзинами.

Во время работы ситовую корзину 1, описанную в данном документе, можно использовать с известными устройствами и способами CIP и CIL, такими как те, что описаны в патенте США № 5238117. Например, как показано на фиг. 13-14, ситовая корзина 1 прикреплена под спиральной частью межстадийного устройства с вертикальной очисткой НКМ. Ведущий вал устройства НКМ проходит сверху до низу ситовой корзины 1 и через центральное отверстие в закрытом дне ситовой корзины 1. Редуктор и двигатель расположены над спиралью для приведения в действие ведущего вала. Граничная поверхность желоба расположена над полиуретановым ситом и граничной поверхностью спирали для приема потока выпускаемой пульпы.

С ситовой корзиной 1, прикрепленной к устройству НКМ, нижнюю часть устройства НКМ, содержащего ситовую корзину 1, вставляют и подвешивают над большим адсорбционным резервуаром, содержащим шламовую пульпу, подлежащую обработке. Уровень пульпы в резервуаре превышает уровень текучей среды в ситовой корзине 1. Эта конфигурация обеспечивает естественное протекание пульпы через сито ситовой корзины 1 в попытке уровнять уровни текучих сред в резервуаре для пульпы и ситовой корзине 1. Лопасти на наружной стороне блока НКМ вращаются внутри резервуара вокруг наружной периферии ситовой боковой стенки ситовой корзины 1. Наружные лопасти также способствуют предотвращению засорения частицами внешней стороны полиуретанового сита, например, углем и пульпой. Импульсное и очищающее действие снижает вероятность забивания отверстий сита углем и близким по размеру материалом. Лопасти рабочего колеса, расположенные на внутренней стороне сита, например, на ведущем валу, служат для удерживания частиц в суспензии и перемещения пульпы вверх к спирали и желобу.

Во время процесса пульпа протекает вверх через внутреннюю сторону ситовой корзины 1. Уголь задерживается в сите. Пульпа поступает через граничную поверхность желоба, расположенную над полиуретановым ситом и граничной поверхностью спирали.

В этих способах можно видеть, что непрерывное вращение внутренних и внешних лопастей в непосредственной близости от полиуретанового сита, вместе с протеканием больших объемов пульпы через отверстия полиуретанового сита, подвергает сито существенному износу и разрыву. Полиуретановые

сита и конфигурация ситовой корзины, описанной в данном документе, выполнены с возможностью выдерживать значительный износ и разрыв и существенно превосходят существующие проволочные ситовые корзины в способах CIP и CIL.

Хотя ситовая корзина 1 была описана для использования в способе CIP или CIL, относительно маленькие отверстия и относительно большая площадь сортировки полиуретановых ситовых элементов 10, описанных в данном документе, обеспечивают использование ситовой корзины 1 для других целей, таких как фильтрация и деминерализация воды.

На фиг. 15 представлен вид в перспективе иллюстративного корпуса 1500 корзины согласно дополнительному варианту осуществления раскрытия. Корпус 1500 корзины содержит решетчатую раму 1510, трубчатую (или которая имеет по существу цилиндрическую симметрию) относительно продольной оси и имеет множество отверстий 1513. В связи с этим решетчатая рама 1510 имеет высоту и диаметр. В качестве иллюстрации, высота может иметь значение в диапазоне от приблизительно 23 дюймов (приблизительно 58 см) до приблизительно 122 дюймов (приблизительно 310 см). В качестве другой иллюстрации, диаметр может иметь значение в диапазоне от приблизительно 10 дюймов (приблизительно 25,4 см) до приблизительно 73 дюймов (приблизительно 185,4 см). В иллюстративном варианте осуществления высота имеет значение приблизительно 80 дюймов (приблизительно 203,2 см), а диаметр имеет значение приблизительно 50 дюймов (приблизительно 127 см). Следует отметить, что раскрытие не ограничено такими иллюстративными значениями высоты и/или диаметра, и можно предусмотреть другие размеры решетчатой рамы 1510. Кроме того, решетчатая рама 1510 не ограничена трубчатой или цилиндрической симметрией, но может иметь любую конфигурацию, подходящую для сортировки, а конкретно для сортировки с удерживанием на угле, как обсуждается в данном документе. Решетчатая рама 1510 также может быть образована из любого материала, обеспечивающего удовлетворительную конструкцию для способа сортировки и достаточную опору для сортировочных картриджей, которые будут прикреплены к решетчатой раме 1510. Например, решетчатая рама 1510 может быть образована из металла или металлического сплава, например, из нержавеющей стали, или может представлять собой термопластичный материал, достаточный для опоры сортировочных картриджей. В вариантах осуществления, включающих в себя термопластичную решетчатую раму 1510, решетчатая рама 1510 может содержать одну деталь, полученную методом инъекционного формования. В других вариантах осуществления решетчатая рама 1510 может быть образована из разъемных деталей, соединенных вместе, для образования решетчатой рамы 1510.

В некоторых вариантах осуществления решетчатая рама 1510 может быть образована с требуемой формой путем загибания перфорированного листа на себя вокруг продольной оси и соединения противоположных краев перфорированного листа. Соединенные противоположные края могут образовать продольный шов 1515. В некоторых вариантах осуществления перфорированный лист можно образовать из металла или металлического сплава (например, нержавеющей стали), а противоположные края можно соединить путем сварки. В других вариантах осуществления перфорированный лист можно образовать из жесткого пластика, а противоположные края можно соединить путем лазерной сварки и/или склеивания подходящим клеем. Множество отверстий 1513 в решетчатой раме 1510 можно расположить в виде квадратной решетки, а каждое (или в некоторых вариантах осуществления по меньшей мере некоторые) из множества отверстий 1513 может иметь квадратную форму. Множество отверстий 1513 могут иметь иные формы, чем квадратная, например, прямоугольную форму, овальную форму, круглую форму и так далее. Кроме того, не нужно, чтобы множество отверстий 1513 имели согласованную форму по всей решетчатой раме 1510. Например, в некоторых вариантах осуществления могут быть чередующиеся прямоугольные отверстия разных размеров для образования общей решетчатой рамы 1510. В иллюстративном варианте осуществления множество отверстий 1513 могут включать в себя 264 квадратных отверстия. Подмножество из множества отверстий может быть образовано продольными элементами 1511 и поперечными элементами 1512. Отверстия в таком подмножестве могут называться внутренними отверстиями. Второе подмножество из множества отверстий может быть образовано продольными элементами 1511 и поперечными сегментами первой кольцевой секции 1512a решетчатой рамы 1510. Аналогично, третье подмножество из множества отверстий может быть образовано продольными элементами 1511 и поперечными сегментами второй кольцевой секции 1512b решетчатой рамы 1510. Второе подмножество и третье подмножество отверстий можно называть наружными отверстиями.

Первая кольцевая секция 1512a и вторая кольцевая секция 1512b могут создать или иным образом могут составлять соответствующие противоположные концевые участки решетчатой рамы 1510 вдоль продольной оси. Фланец 1520 можно присоединить или иным образом прикрепить к концу первой кольцевой секции 1512a. Фланец 1520 может содержать множество первых отверстий 1525. Фланец 1520 и первые отверстия 1525 могут обеспечивать или иным образом облегчать установку пластины или другого типа крышки на фланец 1520. В дополнение или в других вариантах осуществления фланец 1520 и первые отверстия 1525 могут обеспечивать или иным образом облегчать установку корпуса 1500 корзины в ситовую сортировочную машину (например, межстадийное устройство с вертикальной очисткой НКМ, как показано на фиг. 13 и на фиг. 14). Кроме того, второй фланец 1530 можно присоединить или иным образом прикрепить ко второй кольцевой секции 1512b. Второй фланец 1530 может содержать

множество вторых отверстий 1535. Фланец 1530 и вторые отверстия 1535 могут обеспечивать или иным образом облегчать установку корпуса 1500 корзины в ситовую сортировочную машину (например, межстадийное устройство с вертикальной очисткой НКМ, как показано на фиг. 13 и 14), и/или прикрепление внешнего чистящего узла ситовой сортировочной машины (не показано).

Как показано на фиг. 15, корпус 1500 корзины также может содержать отверстие в непосредственной близости от второго конца решетчатой рамы 1510 около второго фланца 1530. Элемент 1540 трубы можно установить в непосредственной близости от отверстия. Отверстие и элемент 1540 трубы могут образовать выпуск, который может обеспечивать или иным образом облегчать выпуск шлама из внутреннего корпуса 1500 корзины, когда его нужно извлечь при удалении.

По аналогии с другими ситовыми корзинами согласно этому раскрытию корпус 1500 корзины в комбинации с сортировочными элементами можно использовать в процессе сепарации для отделения определенных твердых частиц от шлама или другого типа источника текучей среды. С этой целью в одном варианте осуществления в корпус 1500 корзины можно установить узлы сортировочных картриджей, при этом узлы сортировочных картриджей могут обеспечивать или иным образом облегчать отделение определенных твердых частиц от шлама. Конкретно, в качестве иллюстрации, на фиг. 16А представлен вид в перспективе примера ситовой корзины 1600, которая содержит множество узлов 1610 сортировочных картриджей согласно одному или нескольким вариантам осуществления раскрытия. Множество узлов сортировочных картриджей включает в себя первый узел 1610а сортировочных картриджей, второй узел 1610b сортировочных картриджей и третий узел 1610с сортировочных картриджей. Каждый из узлов 1610а, 1610b, 1610с сортировочных картриджей можно устанавливать или иным образом прикреплять к соответствующей группе элементов решетки, которые образуют, по меньшей мере частично, соответствующее отверстие решетчатой рамы 1510. Узлы 1610 сортировочных картриджей могут быть съемными, так что узлы сортировочных картриджей можно устанавливать в корпус 1500 корзины и впоследствии легко снимать с корпуса 1500 корзины для обслуживания или ремонта, или могут быть постоянно прикреплены к корпусу 1500 корзины. Для отверстий в ряду относительно продольной оси решетчатой рамы 1510 группа элементов решетки, которые поддерживают первый из узлов 1610а и 1610b сортировочных картриджей, может иметь общий элемент решетки с другой группой элементов решетки, которые поддерживают второй из узлов 1610а и 1610b сортировочных картриджей. Более конкретно, в одном примере первый узел 1610а сортировочных картриджей можно зажимать или иным образом прикреплять к первому продольному элементу и второму продольному элементу решетчатой рамы 1510. Кроме того, второй сортировочный блок 1610b можно зажимать или иным образом прикреплять ко второму продольному элементу и третьему продольному элементу.

В некоторых вариантах осуществления каждый из множества узлов сортировочных картриджей, установленных или прикрепленных к решетчатой раме 1510, содержит сортировочный узел и корпус (или другой тип контейнера), выполненный с возможностью приема и удерживания сортировочного узла. В некоторых вариантах осуществления корпус может быть выполнен в виде единой полученной методом инжекционного формования детали, образованной в виде единого целого посредством инжекционного формования полиуретана, термоотверждающегося полимера или другого типа полимеров. Иллюстративные варианты осуществления детали методом инжекционного формования и способа получения детали методом инжекционного формования обсуждаются более подробно в раскрытии заявки на выдачу патента США № 13/800826, патенте США № 9409209, патенте США № 9884344, заявке на выдачу патента США № 15/851009, заявке на выдачу патента США № 15/965195 и содержащихся в них ссылках, которые полностью включены настоящим в данный документ посредством ссылки. Содержащийся в них корпус и сортировочный узел может иметь любую форму и конструкцию, подходящие для установки на решетчатой раме. В некоторых вариантах осуществления корпус и сортировочный узел могут быть по существу прямоугольными. В других вариантах осуществления корпус и сортировочный узел могут иметь квадратную форму, или могут иметь круглую форму, или могут иметь треугольную форму и так далее.

Как показано на фиг. 16В, узел 1610а сортировочных картриджей содержит корпус 1630а и сортировочный узел, имеющие три ситовых блока 1640а. Следует отметить, что раскрытие не ограничено тремя ситовыми блоками, и в некоторых вариантах осуществления можно выполнить меньше или дополнительные ситовые блоки. Для определенного размера ситового блока большее количество ситовых блоков приводит к корпусу 1630а с большими размерами, что приводит к большему узлу сортировочных картриджей. Большие узлы сортировочных картриджей можно использовать в решетчатых рамах, имеющих большие отверстия решетки.

Корпус 1630а содержит первое отверстие, выполненное с возможностью приема и/или размещения сортировочного узла внутри корпуса 1630а. Корпус 1630а также содержит второе отверстие, которое позволяет воздействовать на сортировочную поверхность сортировочного узла снаружи решетчатой рамы 1510. Сортировочная поверхность может быть выполнена в виде или может содержать, например, по существу бесшовную и плоскую поверхность, содержащую множество сортировочных отверстий, имеющих, например, по существу однородный размер и/или по существу однородную форму. Множество сортировочных отверстий могут иметь прямоугольную форму, квадратную форму, круглую форму, их

комбинацию и тому подобное. Кроме того, как показано на фиг. 16С, корпус 1630 также содержит гребни 1650а, которые проходят от первого края корпуса 1630а, около первого отверстия, до противоположного второго края корпуса 1630а. Гребни 1650а и соответствующие участки корпуса 1630а образуют соответствующие пазы, которые обеспечивают или иным образом облегчают установку (например, захват или защелкивание) корпуса 1630а на решетчатой раме 1510. Корпус 1630а может быть постоянно установлен на решетчатой раме 1510 за счет использования гребней 1650а и соответствующих участков корпуса 1630а, или может быть установлен на решетчатой раме 1510 с возможностью снятия, так что корпус 1630а при необходимости можно снимать для обслуживания или ремонта.

Аналогично, узел 1610b сортировочных картриджей содержит корпус 1630b и сортировочный узел, имеющий три ситовых блока 1640b. Как упоминалось, раскрытие не ограничено тремя ситовыми блоками, и в некоторых вариантах осуществления может быть выполнено меньше или дополнительные ситовые блоки. Корпус 1630b также содержит первое отверстие, выполненное с возможностью приема и/или размещения сортировочного узла внутри корпуса 1630b. Корпус 1630b также содержит второе отверстие, которое позволяет воздействовать на сортировочную поверхность сортировочного узла снаружи решетчатой рамы 1510. Сортировочная поверхность может быть выполнена в виде или может содержать, например, по существу бесшовную и плоскую поверхность, содержащую множество сортировочных отверстий, имеющих, например, по существу однородный размер и/или по существу однородную форму. Кроме того, как показано на фиг. 16С, корпус 1630b дополнительно содержит гребни 1650b, которые проходят от первого края корпуса 1630b, около первых отверстий, до противоположного второго края корпуса 1630b. Гребни 1650b и соответствующие участки корпуса 1630b могут образовать соответствующие пазы, которые обеспечивают или иным образом облегчают установку (например, захват или защелкивание) корпуса 1630b на решетчатой раме 1510. Что касается сортировочного узла, содержащегося в корпусе 1630b, как представлено дальше на фиг. 16С и на фиг. 17, каждый из ситовых блоков 1640b содержит каркасный блок, имеющий один или несколько ситовых элементов, прикрепленных к поверхности каркасного блока, и ситовые блоки 1640b можно механически соединить или иным образом скрепить вместе с образованием сортировочного узла. С этой целью каждый из ситовых блоков 1640, таких как представлен со ссылкой на 1640b, может содержать одно или несколько крепежных приспособлений, которые могут обеспечивать или иным образом облегчать прикрепление первого из ситовых блоков (например, ситового блока 1640а) ко второму из ситовых блоков (например, 1640b). Независимо от механизма соединения ситовых блоков 1640b соответствующие ситовые элементы ситовых блоков 1640 могут образовывать сортировочную поверхность, которая может подвергаться воздействию шлама на внешней стороне решетчатой рамы 1510.

В некоторых вариантах осуществления каждый (или в других вариантах осуществления по меньшей мере один) из ситовых элементов может быть выполнен в виде единой полученной методом инъекционного формования детали, образованной в виде единого целого посредством инъекционного формования термопластичного материала. Иллюстративные термопластичные материалы и способы получения иллюстративных термопластичных материалов, используемых в качестве ситовых элементов согласно настоящему раскрытию, подробно обсуждаются в раскрытии заявки на выдачу патента США № 13/800826, патенте США № 9409209, патенте США № 9884344, заявке на выдачу патента США № 15/851009, заявке на выдачу патента США № 15/965195 и содержащихся в них ссылках, которые полностью включены в данный документ посредством ссылки.

Узел 1610с сортировочных картриджей, такой как узлы 1610а, 1610b сортировочных картриджей, также содержит корпус 1630с и сортировочный узел, имеющий три ситовых блока (не показано на фиг. 16В). Как упоминалось, раскрытие не ограничено тремя ситовыми блоками, и в некоторых вариантах осуществления может быть выполнено меньше или дополнительные ситовые блоки. Корпус 1630с также содержит первое отверстие, выполненное с возможностью приема и/или размещения сортировочного узла внутри корпуса 1630с. Корпус 1630с также содержит второе отверстие, которое обеспечивает или иным образом облегчает воздействие на сортировочную поверхность сортировочного узла снаружи решетчатой рамы 1510. Сортировочная поверхность может быть выполнена в виде или может содержать, например, по существу бесшовную и плоскую поверхность, содержащую множество сортировочных отверстий, имеющих, например, по существу однородный размер и/или по существу однородную форму. Кроме того, как показано на фиг. 16С, корпус 1630с дополнительно содержит гребни 1650с, которые проходят от первого края корпуса 1630с, около первого отверстия, до противоположного второго края корпуса 1630с. Гребни 1650с и соответствующие участки корпуса 1630с образуют соответствующие пазы, которые обеспечивают или иным образом облегчают установку (например, захват или защелкивание) корпуса 1630с на решетчатой раме 1510. На фиг. 17 представлено механическое соединение узла 1610а сортировочных картриджей и узла 1610b сортировочных картриджей с поперечными элементами решетки решетчатой рамы 1510. Как упоминалось, гребни 1650а обеспечивают или иным образом облегчают установку узла 1610а сортировочных картриджей на решетчатой раме 1510. Также, гребни 1650b обеспечивают или иным образом облегчают установку узла 1610b сортировочных картриджей на решетчатой раме 1510.

Узел 1610а сортировочных картриджей и узел 1610b сортировочных картриджей содержат соответ-

ствующие ситовые узлы. Сортировочный узел, содержащийся в узле 1610а картриджей, содержит три ситовых блока 1640а согласно вариантам осуществления, описанным в данном документе. Другой сортировочный узел, содержащийся в узле 1610b картриджей, также содержит три ситовых блока согласно вариантам осуществления, описанным в данном документе. Как упоминалось, раскрытие не ограничено сортировочными узлами, имеющими три ситовых блока, и в некоторых вариантах осуществления может быть выполнено меньше или дополнительные ситовые блоки, также можно выполнить сортировочные узлы, имеющие иное количество ситовых блоков.

В комбинации с сортировочным узлом, содержащимся в корпусе 1630с, как представлено дальше на фиг. 16С, каждый из ситовых блоков, который составляет сортировочный узел, содержит каркасный блок, имеющий ситовый элемент, прикрепленный к поверхности каркасного блока. Ситовые блоки можно механически соединить или иным образом скрепить вместе с образованием сортировочного узла. С этой целью в варианте осуществления каждый из ситовых блоков может содержать одно или несколько крепежных приспособлений, которые могут обеспечивать или иным образом облегчать прикрепление первого из ситовых блоков ко второму из ситовых блоков. Независимо от механизма соединения ситовых блоков соответствующие ситовые элементы ситовых блоков 1640 могут образовать сортировочную поверхность, которая может подвергаться воздействию снаружи решетчатой рамы 1510.

Следует отметить, что, хотя на фиг. 16А-16С и на фиг. 17 представлено три узла сортировочных картриджей, вся или по существу вся решетчатая рама 1510 ситовой корзины 1600 может быть задействована для работы в процессе сепарации. В связи с этим в иллюстративном варианте осуществления 264 узла сортировочных картриджей можно установить в соответствующие 264 квадратных отверстия 1513 в варианте осуществления решетчатой рамы 1510.

На фиг. 18А представлен вид в перспективе примера узла 1800 сортировочных картриджей согласно одному или нескольким вариантам осуществления настоящего раскрытия. Иллюстративный узел 1800 сортировочных картриджей содержит корпус 1810 и сортировочный узел, имеющий три ситовых блока 1830. Как упоминалось, раскрытие не ограничено тремя ситовыми блоками, и в некоторых вариантах осуществления может быть выполнено меньше или дополнительные ситовые блоки. Корпус 1810 имеет в общем дугообразную форму, и содержит первое отверстие, выполненное с возможностью приема и/или размещения сортировочного узла внутри корпуса 1810. Корпус также содержит первый гребень 1820а и второй гребень 1820b. Каждый из гребня 1820а и гребня 1820b проходит от области около первого верхнего края корпуса 1810 до области около противоположного второго нижнего края корпуса 1810. При использовании дугообразная форма корпуса 1810 обеспечивают по существу постоянное расстояние между внешними толкающими лопастями сортировочного устройства и узлом сортировочных картриджей, уменьшая за счет этого засорение и удлинняя срок службы ситовых элементов.

По аналогии с другими узлами сортировочных картриджей согласно этому раскрытию, как показано на виде сверху в поперечном разрезе 1850 узла 1800 сортировочных картриджей, показанных на фиг. 18В, каждый из ситовых блоков 1830 может содержать два концевых каркасных блока 1855 и один средний каркасный блок 1857, причем каждый из двух концевых каркасных блоков 1855 и один средний каркасный блок 1857 имеет ситовый элемент 1860, прикрепленный к соответствующей поверхности каркасных блоков.

Ситовые блоки 1830 можно механически соединить или иным образом скрепить вместе с образованием сортировочного узла. С этой целью в варианте осуществления каждый из ситовых блоков 1830 может содержать одно или несколько крепежных приспособлений, которые могут обеспечивать или иным образом облегчать прикрепление первого из ситовых блоков 1830 ко второму из ситовых блоков 1830. Независимо от механизма соединения ситовых блоков соответствующие ситовые элементы ситовых блоков 1830 могут образовать сортировочную поверхность узла 1800 сортировочных картриджей. Корпус 1810 также содержит отверстие, которое позволяет воздействовать на по меньшей мере участок сортировочной поверхности, как показано на виде сбоку 1890 узла 1800 сортировочных картриджей на фиг. 18В.

Как показано на видах в поперечном разрезе 1850 и 1870, показанных на фиг. 18В, корпус 1810 может содержать крепежную секцию 1852 рамы и удерживающую секцию 1854 рамы. Крепежная секция 1852 рамы и удерживающая секция 1854 рамы также представлены на виде в перспективе корпуса 1810, показанном на фиг. 19А. Удерживающая секция 1854 рамы может принимать и/или удерживать сортировочный узел, образованный ситовыми блоками 1830. С этой целью в некоторых вариантах осуществления удерживающая секция 1854 рамы содержит отверстие 1910 и внутренние боковые стенки, в том числе боковую стенку 1920, боковую стенку 1930 и боковую стенку 1940. Другие внутренние боковые стенки не видны на виде в перспективе фиг. 19А. Например, как показано на виде в поперечном разрезе 1950 корпуса 1810, показанном на фиг. 19В, боковая стенка 1960, противоположная боковой стенке 1920, и боковая стенка 1980, противоположная боковой стенке 1930, также включены во внутренние боковые стенки удерживающей секции 1854 рамы. Боковая стенка 1920, в комбинации с боковыми стенками 1930 и 1980, может образовывать первое отверстие, а противоположная боковая стенка 1960, в комбинации с боковыми стенками 1930 и 1980, может образовывать второе отверстие. Второе отверстие может иметь площадь поперечного сечения больше площади поперечного сечения первого отверстия для того, чтобы уменьшить нежелательное снижение площади сортировки. Меньшее поперечное сечение может обеспе-

чить большую механическую стабильность сортировочного узла, расположенного внутри корпуса 1810. Первое отверстие и второе отверстие могут обеспечивать прохождение твердых частиц снаружи внутрь узла сортировочных картриджей, содержащего корпус 1810. Твердые частицы можно отсортировать или иным образом отделить с помощью такого сортировочного узла. Конкретно, твердые частицы можно отделить от шлама снаружи устройства ситовой корзины, имеющего узел сортировочных картриджей, содержащий сортировочный узел, и они могут проходить во внутреннюю область устройства ситовой корзины, как это предусмотрено или требуется для применения с целью сортировки (например, в способе CIL, в способе CIP, при обработке руды, деминерализации воды и тому подобное).

Как дополнительно представлено на видах в поперечном разрезе 1870 и 1970 на фиг. 18В и на фиг. 19В, соответственно, удерживающая секция 1854 рамы может содержать гребень 1872 около отверстия, выполненного с возможностью приема сортировочного узла, и гребень 1874 около основания корпуса 1810.

Кроме того, с дополнительной ссылкой на фиг. 19А, крепежная секция 1852 рамы содержит внутренние боковые стенки, в том числе боковую стенку 1946 и боковую стенку 1948, а также другие боковые стенки, соответственно, противоположные им. Одну из таких противоположных боковых стенок можно увидеть на виде сбоку 1990 на фиг. 19В. Конкретно, боковая стенка 1992 является противоположной боковой стенкой 1946. Крепежная секция 1852 рамы также содержит гребень 1820а и гребень 1820b. В одном варианте осуществления гребень 1820а и гребень 1820b и соответствующие участки крепежной секции 1852 рамы образуют соответствующие пазы 1856. Такие пазы, как упоминалось, могут обеспечивать или иным образом облегчать установку (например, защелкивание, зажим или зацепление иным образом) узла 1800 сортировочных картриджей на решетчатой раме согласно этому раскрытию, такой как решетчатая рама 1510, раскрытая ранее. В качестве иллюстрации, на фиг. 19С представлены четыре корпуса 1810, установленные рядом друг с другом на решетчатой раме 1510. Соответствующие четыре сортировочных узла можно вставлять или иным образом вводит в четыре корпуса 1810 для того, чтобы образовать четыре сортировочных картриджа и собрать ситовую корзину для множества процессов сепарации, таких как способ CIL, способ CIP, фильтрация и деминерализация воды и тому подобное.

На фиг. 20А представлен пример сортировочного узла 2000 согласно одному или нескольким вариантам осуществления раскрытия. Иллюстративный сортировочный узел 2000 можно расположить или иным образом установить внутри корпуса 1810 или любого другого корпуса, описанного в данном документе, для того, чтобы образовать узел сортировочных картриджей согласно этому раскрытию. В соответствии с другими сортировочными узлами, раскрытыми в данном документе, сортировочный узел 2000 содержит три каркасных блока, которые могут содержать два концевых каркасных блока 1855 и один средний каркасный блок 1857, причем каждый из концевых каркасных блоков 1855 и средний каркасный блок 1857 содержит прикрепленные к ним ситовые элементы 1860. Раскрытие не ограничено тремя каркасными блоками 1855, 1857 и/или конкретным количеством ситовых элементов 1860 на каркасный блок 1855, 1857. В некоторых вариантах осуществления два ситовых элемента 1860 может быть прикреплено к каждому из трех каркасных блоков 1855, 1857. В некоторых вариантах осуществления можно выполнить меньше или дополнительные каркасные блоки 1855, 1857 и/или ситовые элементы 1860. Каждый (или в некоторых вариантах осуществления по меньшей мере один) из каркасных блоков 1855, 1857 может быть выполнен в виде единой полученной методом инъекционного формования детали, образованной в виде единого целого посредством инъекционного формования полимера. Каркасные блоки 1855, 1857 можно механически соединить или иным образом скрепить вместе с образованием сортировочного узла 2000. С этой целью в варианте осуществления каждый из каркасных блоков 1855, 1857 может содержать одно или несколько крепежных приспособлений, которые могут обеспечивать или иным образом облегчать прикрепление первого из каркасных блоков 1855, 1857 ко второму из каркасных блоков 1855, 1857. Независимо от механизма, который использован или иным образом задействован для соединения каркасных блоков, соединенные каркасные блоки 1855, 1857 образуют первый сегментированный краевой элемент и противоположный второй сегментированный краевой элемент (не видно на фиг. 20А). Соединенные каркасные блоки 1855, 1857 также содержат первый монолитный краевой элемент и второй монолитный краевой элемент (не видно на фиг. 20А), соответствующие, соответственно, краевым элементам наружных каркасных блоков 1855, 1857.

Ситовые элементы 1860, прикрепленные к каждому из каркасных блоков 1855, 1857, могут образовывать сортировочную поверхность сортировочного узла 2000 и узла сортировочных картриджей, который содержит сортировочный узел 2000. Сортировочная поверхность может быть по существу бесшовной, как показано на видах в поперечном разрезе 2050 и 2070 сортировочного узла 2000 на фиг. 20В. В некоторых вариантах осуществления, как показано на виде сбоку 2090 сортировочного узла 2000 на фиг. 20В, каждый (или в других вариантах осуществления по меньшей мере один) из ситовых элементов 1860 может содержать четыре соседние секции, имеющие соответствующие группы сортировочных отверстий. Такие секции могут быть разделены опорными элементами (представленными пунктирными линиями на виде в плане 2090). Раскрытие не ограничено ситовыми элементами, имеющими четыре секции, и в некоторых вариантах осуществления можно выполнить меньше или дополнительные секции, имеющие сортировочные отверстия.

На фиг. 21А представлен вид в перспективе среднего каркасного блока 1857 согласно одному или нескольким вариантам осуществления раскрытия. Средний каркасный блок 1857 является вытянутым и содержит продольные боковые элементы 2138, противоположные и по существу параллельные друг другу. Средний каркасный блок 1857 также содержит поперечные боковые элементы 2136, противоположные и по существу параллельные друг другу. Каждый поперечный боковой элемент 2136 является по существу перпендикулярным продольным боковым элементом 2138. Как упоминалось, средний каркасный блок 1857 может содержать механизмы крепления, которые обеспечивают или иным образом облегчают механическое соединение или скрепление иным образом вместе среднего каркасного блока 1857 и другого каркасного блока (либо концевой каркасного блока 1855 или среднего каркасного блока 1857). Конкретно, в некоторых вариантах осуществления механизмы крепления можно собрать или иным образом образовать на соответствующих участках продольных боковых элементов 2138, причем поперечные боковые элементы 2136 не содержат механизмы крепления. Как показано на фиг. 21А, по меньшей мере в одном из таких вариантов осуществления механизмы крепления могут быть выполнены в виде или могут содержать защелки 2142 и отверстия 2140 под защелки. Средний каркасный блок 1857 и другой каркасный блок (например, концевой каркасный блок 1855), также имеющие защелки 2142 и отверстия 2140 под защелки, можно механически соединить или иным образом скрепить вместе вдоль их соответствующих продольных боковых элементов 2138. С этой целью в одном варианте осуществления защелку 2142 среднего каркасного блока 1857 можно ввести в отверстие 2140 под защелку другого каркасного блока до тех пор, пока расширяющиеся элементы защелки 2142 не выйдут за пределы отверстия 2140 под защелку и продольного бокового элемента другого каркасного блока. Когда защелку 2142 толкают в отверстие 2140 под защелку, расширяющиеся элементы защелки 2142 можно сжимать вместе до тех пор, пока защелкивающая часть каждого расширяющегося элемента не окажется за пределами продольного бокового элемента другого каркасного блока, обеспечивая зацепление защелкивающих частей с внутренней частью продольного бокового элемента другого каркасного блока. Когда защелкивающие части входят в зацепление с отверстием 2140 под защелку, продольные боковые элементы двух независимых каркасных блоков могут располагаться рядом, и их можно скрепить вместе (например, механически соединить). Каркасные блоки можно отделить путем приложения силы к расширяющимся элементам защелок так, чтобы расширяющиеся элементы двигались друг к другу, обеспечивая выход защелкивающих частей из отверстия 2140 под защелку. Хотя крепежные приспособления, описанные в данном документе и показанные на фигурах, представляют собой защелки и отверстия под защелки, раскрытие этим не ограничено, и можно использовать альтернативные крепежные приспособления и альтернативные формы защелок и/или отверстий, имеющие другие механические приспособления, клей и так далее.

Средний каркасный блок 1857 также содержит продольные опорные элементы 2146 и поперечные опорные элементы 2148. Каждый из продольных опорных элементов 2146 является по существу параллельным продольным боковым элементом 2138 и является по существу перпендикулярным поперечным боковым элементом 2136. Каждый поперечный опорный элемент 2148 является по существу параллельным поперечным боковым элементом 2136 и является по существу перпендикулярным продольным опорным элементом 2146. Продольные опорные элементы 2146 и поперечные опорные элементы 2148 образуют, по меньшей мере частично, множество отверстий решетки внутри среднего каркасного блока 1857. Кроме того, продольные опорные элементы 2146 и поперечные опорные элементы 2148 могут обеспечить механическую стабильность ситовому элементу, который прикреплен к среднему каркасному блоку 1857.

Средний каркасный блок 1857 также может содержать вторые поперечные опорные элементы 2145, по существу перпендикулярные продольным боковым элементам 2138. Как показано на фиг. 21А и в виде сбоку 2170 на фиг. 21В, вторые поперечные опорные элементы 2145 можно распределить по отверстиям решетки в среднем каркасном блоке 1857. Вторые поперечные опорные элементы 2145 могут обеспечить механическую стабильность ситовому элементу, который прикреплен к среднему каркасному блоку 1857.

Для того, чтобы обеспечить или иным образом облегчить прикрепление одного или нескольких ситовых элементов к среднему каркасному блоку 1857, в среднем каркасном блоке 1857 содержатся крепежные элементы 2144 и несколько адгезионных приспособлений. Как показано на виде сбоку 2190 среднего каркасного блока 1857, показанного на фиг. 21В, первое адгезионное приспособление содержит множество плавких накладок 2172, установленных (например, образованных) на поверхности продольных боковых элементов 2138. Как показано на виде сверху 2150 среднего каркасного блока 1857 фиг. 21В, второе адгезионное приспособление содержит множество плавких накладок 2152, установленных (например, образованных) на поверхности поперечных боковых элементов 2136 и поперечных опорных элементов 2148. Как показано на виде сбоку 2170 среднего каркасного блока 1857 фиг. 21В, третье адгезионное приспособление содержит множество плавких накладок 2176. В некоторых вариантах осуществления плавкие наклейки 2176 могут иметь высоту меньше высоты плавких накладок 2172, а также меньше высоты плавких накладок 2152.

В некоторых вариантах осуществления крепежные элементы 2144 могут обеспечивать или иным образом облегчать выравнивание ситового элемента для лазерной сварки со средним каркасным блоком

1857 или другим типом каркасного блока, раскрытого в данном документе. Крепежные элементы 2144 и/или различные плавкие накладки можно сплавлять во время лазерной сварки.

Концевые каркасные блоки 1855 могут иметь конструкцию, аналогичную конструкции среднего каркасного блока 1857. Механизмы крепления в концевом каркасном блоке 1855 могут содержаться в одном продольном боковом элементе каркасного блока 1855.

В некоторых вариантах осуществления ситовый элемент может быть выполнен в виде или может содержать ситовый элемент 1860, как показано на фиг. 22А. Ситовый элемент 1860 содержит первые боковые части 2220 и вторые боковые части 2222, которые образуют бесшовную периферию. Первые боковые части 2220 по существу параллельны друг другу, а каждая из первых боковых частей 2220 по существу перпендикулярна вторым боковым частям 2222. Аналогично, вторые боковые части 2222 по существу параллельны друг другу, а каждая из вторых боковых частей 2222 по существу перпендикулярна первым боковым частям 2220. Каждые боковые части 2220 выполнены с возможностью опоры и прикрепления к поперечным боковым элементам (например, элементам 2136) каркасного блока 1855, 1857 (например, среднего каркасного блока 1857) согласно вариантам осуществления этого раскрытия. В связи с этим каждая из боковых частей 2220 может содержать полости, выполненные с возможностью приема или зацепления иным образом плавких накладок на поверхности поперечных боковых элементов. Аналогично, боковые части 2222 выполнены с возможностью опоры на продольные боковые элементы каркасного блока 1855, 1857 (например, каркасного блока 1857) согласно этому раскрытию. Таким образом, каждая из боковых частей 2222 содержит полости, выполненные с возможностью приема или зацепления иным образом плавких накладок на соответствующей поверхности продольных боковых элементов.

Ситовый элемент 1860 также содержит несколько опорных элементов. Более конкретно, ситовый элемент 1860 содержит опорные элементы 2230 и опорные элементы 2238. Опорные элементы 2230 находятся по существу на одной прямой и по существу перпендикулярны опорным элементам 2238. Опорные элементы 2238 также находятся по существу на одной прямой. Ситовый элемент 1860 также содержит опорные элементы 2240, которые проходят от первой из боковых частей 2222 до второй из вторых боковых частей 2222. Каждый из опорных элементов 2230, 2238 и 2240 выполнен с возможностью опоры или прикрепления к соответствующим опорным элементам каркасного блока 1855, 1857, например, к среднему каркасному блоку 1857. Таким образом, каждый из опорных элементов 2230, 2238 и 2240 содержит полости, выполненные с возможностью приема или зацепления иным образом плавких накладок на соответствующей поверхности опорных элементов каркасного блока.

Ситовый элемент 1860 дополнительно содержит крепежные отверстия 2224. Одно из крепежных отверстий 2224 расположено по существу в центре ситового элемента 1860. Другие крепежные отверстия 2224 расположены в соответствующих углах бесшовной периферии ситового элемента 1860. Независимо от положения в ситовом элементе 1860 каждое (или в некоторых вариантах осуществления по меньшей мере одно) из крепежных отверстий 2224 выполнено с возможностью обеспечения или иным образом облегчения прохождения вытянутого крепежного элемента 2144 (например, см. фиг. 21А) через крепежное отверстие 2224. В одном или нескольких таких вариантах осуществления крепежные отверстия 2224 могут содержать конический канал, который может заполняться при плавлении части вытянутого крепежного элемента 2144 над сортировочной поверхностью ситового элемента 1860, прикрепляя ситовый элемент 1860 к среднему каркасному блоку 1857 или к другому типу каркасного блока, раскрытого в данном документе. В других вариантах осуществления крепежные отверстия 2224 могут быть выполнены без конического канала, обеспечивая образование шарика на сортировочной поверхности 2013 ситового элемента 1860 при плавлении части вытянутого крепежного элемента 2144 над такой сортировочной поверхностью, прикрепляя ситовый элемент 1860 к среднему каркасному блоку 1857 или к другому типу каркасного блока, раскрытого в данном документе. Ситовый элемент 1860 может охватывать половину участка среднего каркасного блока 1857 (или другого типа каркасного блока, раскрытого в данном документе), и каждая из четырех секций, содержащихся в ситовом элементе 1860, может, соответственно, охватывать четыре отверстия решетки среднего каркасного блока 1857.

Сортировочная поверхность 2213 имеет множество сортировочных отверстий. Каждое (или в некоторых вариантах осуществления по меньшей мере некоторые) из множества сортировочных отверстий могут быть вытянутыми и могут иметь определенную длину L и определенную ширину W (например, см. фиг. 22С и связанное с ним описание ниже), имеющие соответствующие величины на основе применения для сортировки (например, в способе СІЛ, в способе СІР, при обработке руды, деминерализации воды и тому подобное), где используют ситовый элемент 1860.

Как показано на фиг. 22А и на фиг. 22В (представляющих вид сверху и сбоку 2250, 2270 и 2290 ситового элемента 1860), множество отверстий можно расположить в секциях, причем сортировочные отверстия в секции расположены в решетке. Каждая из секций образована, по меньшей мере частично, опорными элементами 2230, 2238 и 2240 ситового элемента 1860. В одном варианте осуществления сортировочные отверстия, которые находятся рядом с периферией ситового элемента 1860, могут быть образованы продольными стержнями, параллельными первым боковым частям ситового элемента 1860, поперечными стержнями, перпендикулярными продольным стержням, и сегментами краев боковых час-

тей ситового элемента 1860. Кроме того, отверстия сита, которые находятся во внутренней части секции могут быть образованы продольными стержнями и поперечными стержнями. Продольные стержни образуют большую сторону вытянутых отверстий, а поперечные стержни образуют меньшую сторону вытянутых отверстий.

На фиг. 22С представлен увеличенный вид сверху части ситового элемента согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего раскрытия. На фиг. 22С представлены признаки, общие для разных сит согласно раскрытию, таких как сито 1860, показанное на фиг. 22А и 22В. Как показано на фиг. 22С, ситовый элемент содержит элементы 84 поверхности, проходящие параллельно концевым участкам 2220 ситового элемента и образующие сортировочные отверстия 86. Элементы 84 поверхности имеют толщину T , которая может меняться в зависимости от варианта применения сортировки и конфигурации сортировочных отверстий 86. В этом примере сортировочные отверстия 86 представляют собой удлиненные прорезы, имеющие длину L и ширину W , которые можно изменять для выбранной конфигурации. Толщина T элементов 84 поверхности может составлять от приблизительно 43 мкм до приблизительно 1000 мкм (то есть от 0,0017 дюйма до 0,0394 дюйма) в зависимости от нужной открытой площади сортировки и ширины W сортировочных отверстий 86.

В некоторых вариантах осуществления множество сортировочных отверстий может иметь по существу равномерную длину L с величиной в диапазоне приблизительно от 300 мкм до 4000 мкм (то есть от 0,0118 дюйма до 0,1575 дюйма). Кроме того, множество сортировочных отверстий может иметь по существу равномерную ширину W с величиной в диапазоне от приблизительно 35 мкм до приблизительно 4000 мкм (то есть от 0,0014 дюйма до 0,1575 дюйма). В качестве иллюстрации, в некоторых вариантах осуществления величина ширины W может быть приблизительно равна одному из 43 мкм (то есть 0,0017 дюйма), 74 мкм (то есть 0,0029 дюйма), 90 мкм (то есть 0,0035 дюйма), 104 мкм (то есть 0,0041 дюйма), 125 мкм (то есть 0,0049 дюйма), 150 мкм (то есть 0,0059 дюйма), 180 мкм (то есть 0,0071 дюйма), 500 мкм (то есть 0,0197 дюйма), 700 мкм (то есть 0,0276 дюйма) или 1000 мкм (то есть 0,0394 дюйма=1 мм). В иллюстративном варианте осуществления множество сортировочных отверстий может иметь по существу равномерную длину L с величиной приблизительно 500 мкм (то есть 0,0197 дюйма).

В табл. 1 представлено несколько иллюстративных конфигураций элементов 84 поверхности и сортировочных отверстий 86.

Таблица 1

Пример №	L (дюймов)	W (дюймов)	T (дюймов)
1	0,1295	0,0182	0,0283
2	0,1295	0,0214	0,0252
3	0,1295	0,0262	0,0241

В табл. 2 представлены дополнительные иллюстративные конфигурации элементов 84 поверхности и сортировочных отверстий 86. В этом примере элементы 84 поверхности имеют фиксированную толщину $T=0,014$ дюйма. Сортировочные отверстия 86 имеют фиксированную длину $L=0,076$ дюйма и изменяемую ширину W . Как можно ожидать, для фиксированного количества отверстий 86 сита доля открытой площади уменьшается с шириной W каждого отверстия 86 сита. В этом примере доля открытой площади колеблется от минимальных 6,2% открытой площади, для наименьшей ширины $W=0,0017$ дюйма, до максимальных 23,3% открытой площади для наибольшей ширины $W=0,0071$ дюйма.

Таблица 2

меш	W (дюймов)	W (дюймов)	L (дюймов)	% открытой площади
80	0,0071	0,014	0,076	23,3
100	0,0059	0,014	0,076	20,3
120	0,0049	0,014	0,076	17,6
140	0,0041	0,014	0,076	13,4
170	0,0035	0,014	0,076	12,2
200	0,0029	0,014	0,076	10,3
230	0,0025	0,014	0,076	9,1
270	0,0021	0,014	0,076	7,9
325	0,0017	0,014	0,076	6,2

В табл. 3 представлены дополнительные иллюстративные конфигурации элементов 84 поверхности и сортировочных отверстий 86. В табл. 3 представлен результат уменьшения длины L сортировочных отверстий 86 и уменьшения ширины T элементов 84 поверхности, чтобы ситовый элемент 1860 мог содержать больше ситовых элементов. В этом примере элементы 84 поверхности имеют фиксированную толщину $T=0,007$ дюйма. Сортировочные отверстия 86 имеют фиксированную длину $L=0,046$ дюйма и изменяемую ширину W . Полученная доля открытой площади колеблется от минимальных 10,1% открытой площади, для наименьшей ширины $W=0,0017$ дюйма, до максимальных 27,3% открытой площади для наибольшей ширины $W=0,0071$ дюйма. Таким образом, максимальная доля открытой площади увеличивается с 23,3 до 27,3% за счет уменьшения T с 0,014 дюйма до 0,007 дюйма, и за счет уменьшения L

с 0,076 дюйма до 0,046 дюйма, что видно при сравнении результатов табл. 3 с результатами табл. 2. Как упоминалось выше, увеличение максимальной доли открытой площади происходит, потому что при уменьшении размера сортировочных отверстий 86 и элементов поверхности, может содержаться больше сортировочных отверстий на ситовом элементе 1860.

Таблица 3

меш	W (дюймов)	W (дюймов)	L (дюймов)	% открытой площади
80	0,0071	0,007	0,046	27,3
100	0,0059	0,007	0,046	25,2
120	0,0049	0,007	0,046	23,1
140	0,0041	0,007	0,046	20,5
170	0,0035	0,007	0,046	18,5
200	0,0029	0,007	0,046	16,5
230	0,0025	0,007	0,046	14,9
270	0,0021	0,007	0,046	12,8
325	0,0017	0,007	0,046	10,1

В табл. 4 представлен дополнительные иллюстративные конфигурации элементов 84 поверхности и сортировочных отверстий 86. В табл. 4 показано, что тренд может быть продолжен. В этом примере элементы 84 поверхности имеют фиксированную толщину $T=0,005$ дюйма. Сортировочные отверстия 86 имеют фиксированную длину $L=0,032$ дюйма и изменяемую ширину W . Полученная доля открытой площади колеблется от минимальных 12,1% открытой площади, для наименьшей ширины $W=0,0017$ дюйма, до максимальных 31,4% открытой площади для наибольшей ширины $W=0,0071$ дюйма. Таким образом, за счет уменьшения T с 0,007 дюйма до 0,005 дюйма, и за счет уменьшения L с 0,046 дюйма до 0,032 дюйма, максимальная доля открытой площади увеличивается с 27,3 до 31,4%, что видно при сравнении результатов табл. 4 с результатами табл. 3.

Таблица 4

меш	W (дюймов)	W (дюймов)	L (дюймов)	% открытой площади
80	0,0071	0,005	0,032	31,4
100	0,0059	0,005	0,032	29,3
120	0,0049	0,005	0,032	27,0
140	0,0041	0,005	0,032	24,1
170	0,0035	0,005	0,032	22,0
200	0,0029	0,005	0,032	19,7
230	0,0025	0,005	0,032	16,4
270	0,0021	0,005	0,032	14,7
325	0,0017	0,005	0,032	12,1

Как показано на фиг. 23А и 23В, некоторые варианты осуществления могут включать в себя механизмы крепления в каркасных блоках (либо в средних каркасных блоках 2357, либо в концевых каркасных блоках 2355), которые могут обеспечивать или иным образом облегчать сборку сортировочного узла 2300, который имеет определенный изгиб. В одном из таких вариантов осуществления механизмы крепления могут содержать защелки и отверстия под защелки, так чтобы собираемый сортировочный узел 2300 был изогнутым, а не по существу плоским, как показано на видах сбоку 2350, 2570 и 2390 изогнутого сортировочного узла 2300, показанного на фиг. 23В.

На фиг. 24 и на фиг. 25 представлен альтернативный вариант осуществления узла 2400 картриджей для использования в сортировочной корзине согласно раскрытию. Узел 2400 картриджей содержит съемный корпус с верхней частью 2410 корпуса и отдельной нижней частью 2411 корпуса. Верхняя часть 2410 корпуса и нижняя часть 2411 корпуса каждая содержит механизмы 2440 крепления, которые могут быть сцеплены с возможностью отсоединения с отверстиями 2445, расположенными на верхней части 2410 корпуса и нижней части 2411 корпуса. При использовании сортировочный узел, имеющий ситовые блоки 2430, можно установить в верхнюю или нижнюю часть 2410, 2411 корпуса, а затем противоположную часть корпуса можно установить вокруг сортировочного узла с сортировочными блоками 2430. Механизмы 2440 крепления зацепляют отверстия 2445, надежно скрепляющие сортировочный узел с сортировочными блоками 2430 внутри корпуса.

Съемный корпус с верхней частью 2410 корпуса и нижней частью 2411 корпуса содержит по существу такие же признаки, что и корпус 1810, обсуждавшийся в данном документе, в том числе крепежную секцию рамы, удерживающую секцию рамы и гребни. Как показано на виде в перспективе нижней части 2411 корпуса, представленном на фиг. 25, крепежная секция 2452 рамы содержит внутренние боковые стенки, а крепежные гребни 2420а и 2420b обеспечивают или иным образом облегчают установку (на-

пример, защелкивание, зажим или зацепление иным образом) узла сортировочных картриджей 2410 на решетчатой раме согласно этому раскрытию, например, на решетчатой раме 1510. Удерживающая секция 2454 рамы может принимать и/или удерживать сортировочный узел, образованный ситовыми блоками, способом, по существу похожим на способ для удерживающей секции 1854 рамы корпуса 1800, обсуждавшийся более подробно в данном документе.

Верхняя часть 2410 корпуса и нижняя часть 2411 корпуса каждая может быть образована из одной полученной методом инжекционного формования детали, образованной в виде единого целого посредством инжекционного формования полиуретана, термоотверждающегося полимера или другого типа полимера. Благодаря относительной простоте отдельных верхней части 2410 корпуса и нижней части 2411 корпуса по сравнению с одним корпусом (таким как корпус 1810), верхнюю часть 2410 корпуса и нижнюю часть 2411 корпуса можно легче создавать с помощью способа инжекционного формования. Иллюстративные варианты осуществления способа инжекционного формования обсуждаются более подробно в раскрытиях заявки на выдачу патента США № 13/800826, патенте США № 9409209, патенте США № 9884344, заявке на выдачу патента США № 15/851009, заявке на выдачу патента США № 15/965195 и содержащихся в них ссылках, которые полностью включены в данный документ посредством ссылки.

Хотя варианты осуществления настоящего раскрытия описаны со ссылкой на разные варианты исполнения и использования, будет понятно, что эти варианты осуществления являются иллюстративными, и что объем вариантов осуществления настоящего раскрытия ими не ограничен. Возможно множество вариантов, модификаций, дополнений и улучшений. Вследствие этого, приведенное выше описание не следует истолковывать, как ограничивающее, но только как иллюстрацию конкретных вариантов осуществления.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Сортировочное устройство, содержащее неподвижную вертикальную ситовую корзину, образующую множество отверстий решетки; множество сит, прикрепленных поверх отверстий решетки; причем каждое сито имеет сортировочную поверхность, выполнено из полиуретана или термопластичного материала и имеет отверстия, имеющие размеры в диапазоне от приблизительно 35 мкм до приблизительно 4000 мкм, и при этом размеры отверстий в каждой сортировочной поверхности выполнены с возможностью отделения угля или смолы от шлама материала уголь в растворе выщелачивания (CIL), уголь в пульпе (CIP) или смола в растворе выщелачивания (RIL) по мере того, как текучая среда проходит снаружи ситовой корзины внутрь ситовой корзины.
2. Сортировочное устройство по п.1, в котором сита содержат множество сортировочных отверстий, имеющих длину L вдоль первого направления, которая имеет величину в диапазоне от приблизительно 300 мкм до приблизительно 4000 мкм, и ширину W вдоль второго направления, которая имеет величину в диапазоне от приблизительно 35 мкм до приблизительно 4000 мкм.
3. Сортировочное устройство по п.2, в котором сита содержат элементы поверхности, имеющие толщину T вдоль второго направления, которая имеет величину в диапазоне от приблизительно 70 мкм до приблизительно 400 мкм, и в котором сита имеют открытую площадь сортировки от приблизительно 5% до приблизительно 35% общей площади сортировочной поверхности.
4. Сортировочное устройство по п.3, в котором длина L сортировочных отверстий составляет приблизительно 0,1295 дюйма; ширина W сортировочных отверстий составляет приблизительно 0,0182 дюйма; и толщина T элемента поверхности составляет приблизительно 0,0283 дюйма.
5. Сортировочное устройство по п.3, в котором длина L сортировочных отверстий составляет приблизительно 0,1295 дюйма; ширина W сортировочных отверстий составляет приблизительно 0,0214 дюйма; и толщина T элемента поверхности составляет приблизительно 0,0252 дюйма.
6. Сортировочное устройство по п.3, в котором длина L сортировочных отверстий составляет приблизительно 0,1295 дюйма; ширина W сортировочных отверстий составляет приблизительно 0,0262 дюйма; и толщина T элемента поверхности составляет приблизительно 0,0241 дюйма.
7. Сортировочное устройство по п.1, в котором сита содержат множество сортировочных отверстий, каждое из которых имеет длину L , которая имеет величину в диапазоне от приблизительно 0,7 мм до приблизительно 2 мм, и ширину W , которая имеет величину в диапазоне от приблизительно 35 мкм до приблизительно 150 мкм.
8. Сортировочное устройство по п.1, в котором сита содержат отверстия, имеющие форму, которая является приблизительно прямоугольной, квадратной, круглой или овальной.
9. Сортировочное устройство по п.1, в котором ситовая корзина имеет подходящую для сортировки форму.

10. Сортировочное устройство по п.1, в котором ситовая корзина имеет цилиндрическую конфигурацию.
11. Способ фильтрации материала, причем способ предусматривает введение потока пульпы в сортировочное устройство по п.1 из резервуара, содержащего шлам материала уголь в растворе выщелачивания (CIL), уголь в пульпе (CIP) или смола в растворе выщелачивания (RIL), причем поток пульпы содержит смолу или активированный уголь; обеспечение прохождения текучей среды шлама с первой стороны на вторую сторону сортировочной поверхности; фильтрацию потока пульпы через сортировочную поверхность с первой стороны на вторую сторону для удаления за счет этого смолы или угля из потока пульпы, так что смола или уголь задерживается на сортировочной поверхности.
12. Способ по п.11, в котором сортировочный узел содержит ситовые элементы, которые получают с помощью инжекционного формования.
13. Способ по п.11, в котором сортировочная поверхность представляет собой термоотверждающийся материал.
14. Способ по п.11, в котором сортировочная поверхность содержит термопластичного материал.
15. Способ по п.11, в котором сортировочная поверхность содержит полиуретановый материал.
16. Способ по п.11, в котором сортировочная поверхность имеет изогнутую форму.
17. Способ по п.11, в котором сортировочный узел содержит множество отдельных ситовых элементов.
18. Способ по п.11, в котором обеспечение прохождения текучей среды шлама с первой стороны на вторую сторону сортировочного узла дополнительно предусматривает обеспечение большей высоты уровня текучей среды снаружи сортировочного устройства, чем уровня текучей среды внутри сортировочного устройства.
19. Ситовая корзина, содержащая по существу вертикальную решетчатую раму, имеющую множество отверстий решетки; сито, прикрепленное поверх отверстий решетки, и при этом сито имеет сортировочную поверхность, выполнено из полиуретана или термопластичного материала и имеет отверстия на внешней поверхности ситовой корзины, при этом размеры отверстий выполнены с возможностью предотвращения поступления угля или смолы во внутренний объем ситовой корзины, когда корзину погружают в шлам материала уголь в растворе выщелачивания (CIL), уголь в пульпе (CIP) или смола в растворе выщелачивания (RIL), причем отверстия имеют размеры в диапазоне от приблизительно 35 мкм до приблизительно 4000 мкм.
20. Устройство ситовой корзины по п.19, в котором отверстия имеют наименьший диапазон размеров от приблизительно 0,044 мм до приблизительно 4 мм.
21. Устройство ситовой корзины по п.19, в котором отверстия имеют длину в диапазоне от приблизительно 0,044 мм до приблизительно 4 мм и ширину в диапазоне от приблизительно 0,044 мм до приблизительно 60 мм.
22. Устройство ситовой корзины по п.19, в котором отверстия имеют наименьший диапазон размеров от приблизительно 35 мкм до приблизительно 150 мкм.
23. Устройство ситовой корзины по п.19, в котором каждое из отверстий имеет длину с величиной в диапазоне от приблизительно 0,7 мм до приблизительно 2 мм, и ширину с величиной в диапазоне от приблизительно 35 мкм до приблизительно 150 мкм.
24. Устройство ситовой корзины по п.19, в котором сито содержит множество отдельных ситовых элементов.
25. Устройство ситовой корзины по п.19, в котором каждый из отдельных ситовых элементов содержит формованный полиуретановый корпус, имеющий отверстия сита и неперфорированные боковые краевые части, причем каждая боковая краевая часть содержит отлитый структурный элемент, выполненный с возможностью механического соединения с поперечным элементом или продольным элементом решетчатой рамы, для прикрепления за счет этого отдельного ситового элемента к решетчатой раме.
26. Устройство ситовой корзины по п.19, в котором каждый ситовый элемент представляет собой термопластичную единую деталь, полученную инжекционным формованием.
27. Устройство ситовой корзины по п.19, в котором сортировочная поверхность имеет изогнутую форму.
28. Устройство ситовой корзины по п.19, в котором сито охватывает множество отверстий решетчатой рамы.
29. Устройство ситовой корзины по п.19, в котором решетчатая рама имеет цилиндрическую конфигурацию.
30. Устройство ситовой корзины по п.19, в котором сито выполнено с возможностью быть установленным и впоследствии снятым с решетчатой рамы.
31. Устройство ситовой корзины по п.30, в котором сито является компонентом сортировочного уз-

ла, выполненного с возможностью быть установленным и впоследствии снятым с решетчатой рамы.

32. Устройство ситовой корзины по п.31, в котором сортировочный узел содержит корпус, выполненный с возможностью удерживания сита внутри корпуса.

33. Устройство ситовой корзины по п.32, в котором корпус содержит удерживающую секцию рамы, выполненную с возможностью приема сита.

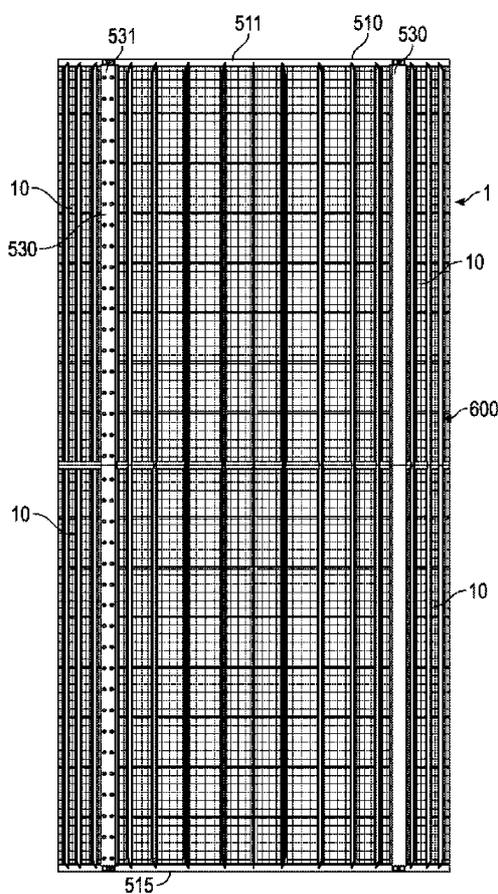
34. Устройство ситовой корзины по п.33, в котором корпус дополнительно содержит крепежную секцию рамы, бесшовно выполненную в виде единого целого с удерживающей секцией рамы, причем крепежная секция рамы содержит первое удлиненное ребро и второе удлиненное ребро, расположенное напротив первого удлиненного ребра,

причем между первым ребром и первой частью крепежной рамы образовано первое углубление, и при этом между вторым ребром и второй частью крепежной рамы образовано второе углубление.

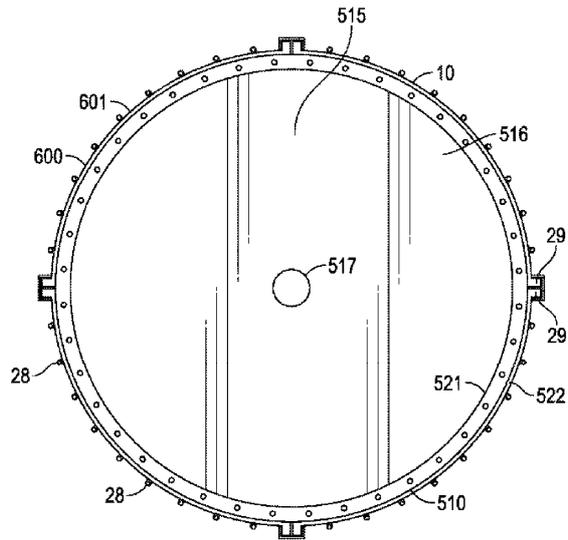
35. Устройство ситовой корзины по п.34, в котором первое углубление выполнено с возможностью зацепления по меньшей мере одного из первого поперечного элемента или первого продольного элемента решетчатой рамы, и при этом второе углубление выполнено с возможностью зацепления по меньшей мере одного из второго поперечного элемента и второго продольного элемента решетчатой рамы.

36. Устройство ситовой корзины по п.19, в котором отверстия сита имеют квадратную форму.

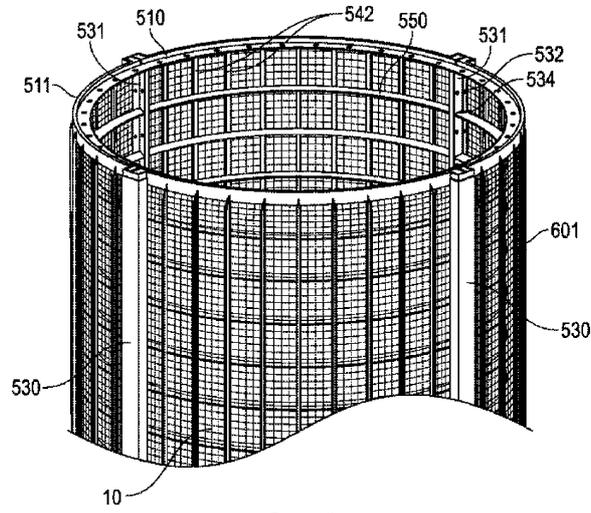
37. Устройство ситовой корзины по п.19, в котором отверстия сита имеют трапециевидную форму.



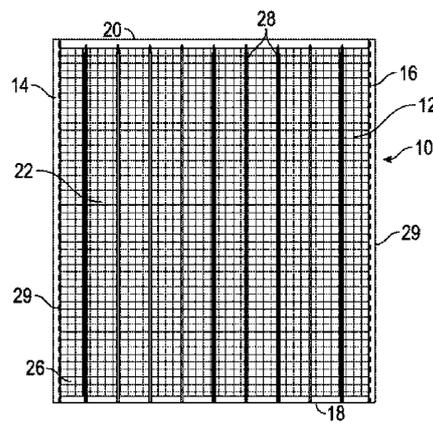
Фиг. 1



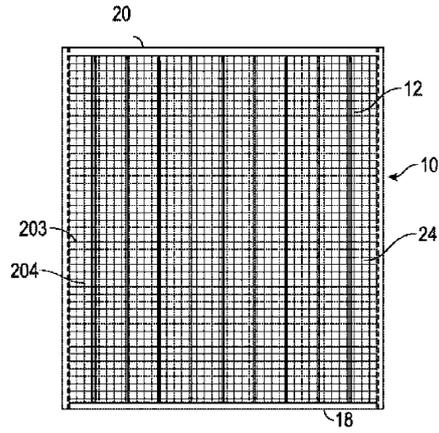
Фиг. 2



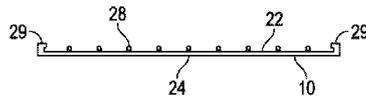
Фиг. 3



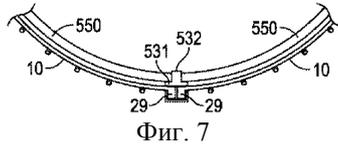
Фиг. 4



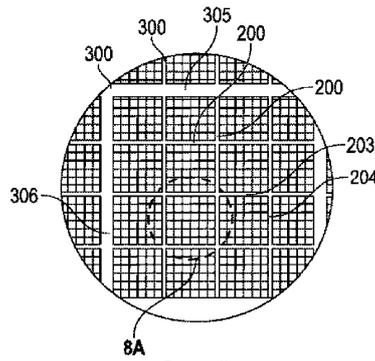
Фиг. 5



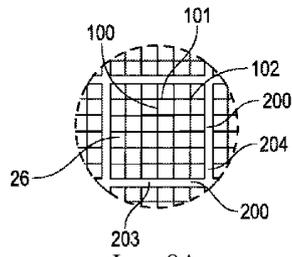
Фиг. 6



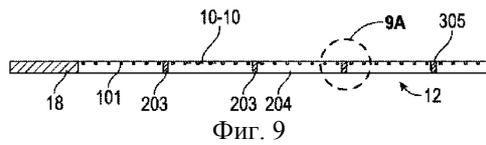
Фиг. 7



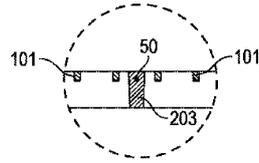
Фиг. 8



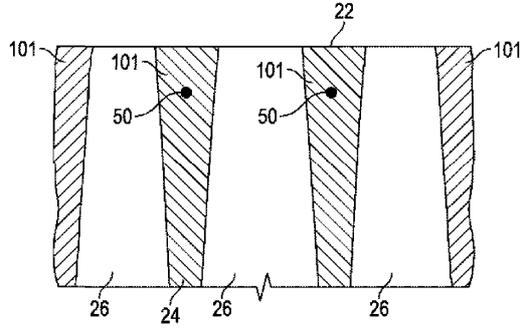
Фиг. 8A



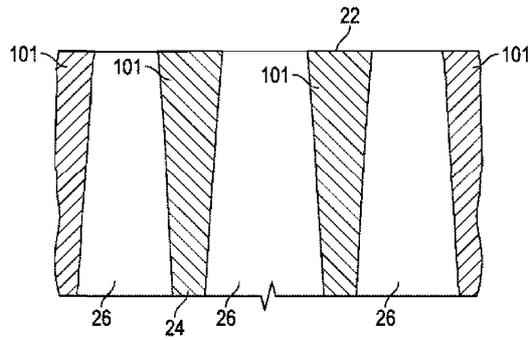
Фиг. 9



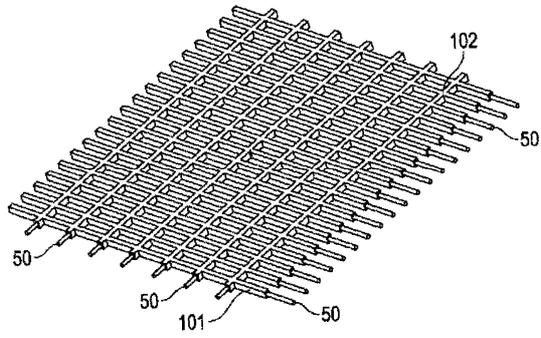
Фиг. 9А



Фиг. 10

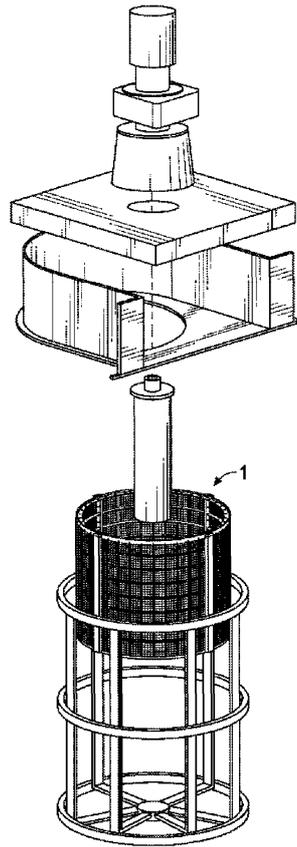


Фиг. 11

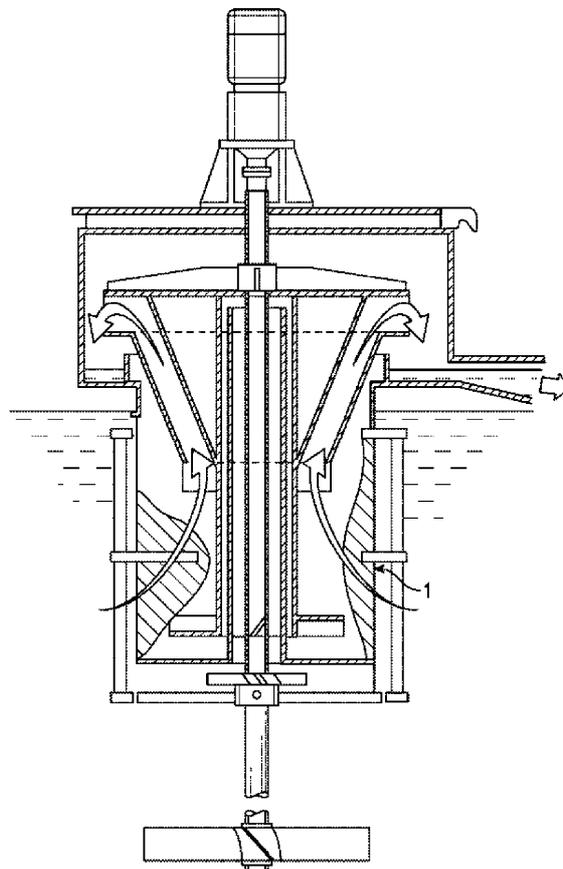


Фиг. 12

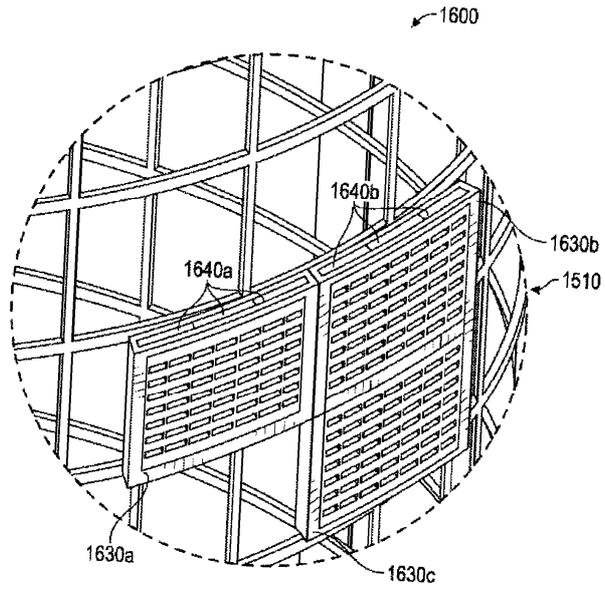
044418



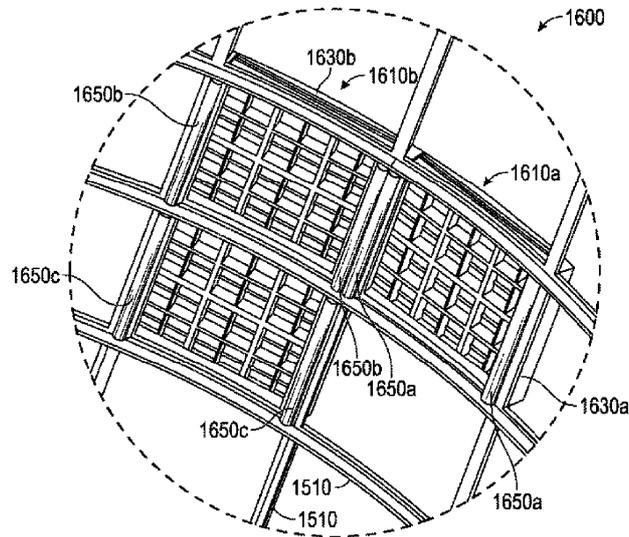
Фиг. 13



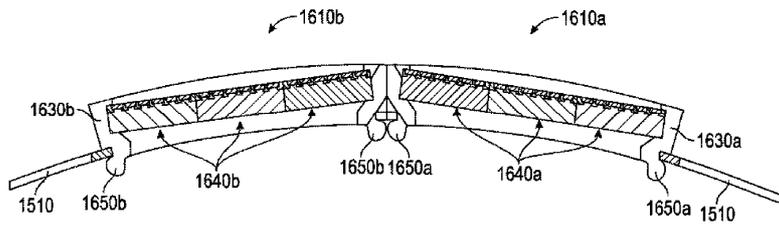
Фиг. 14



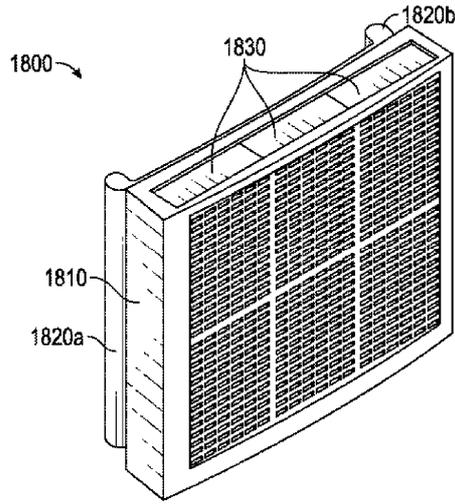
Фиг. 16В



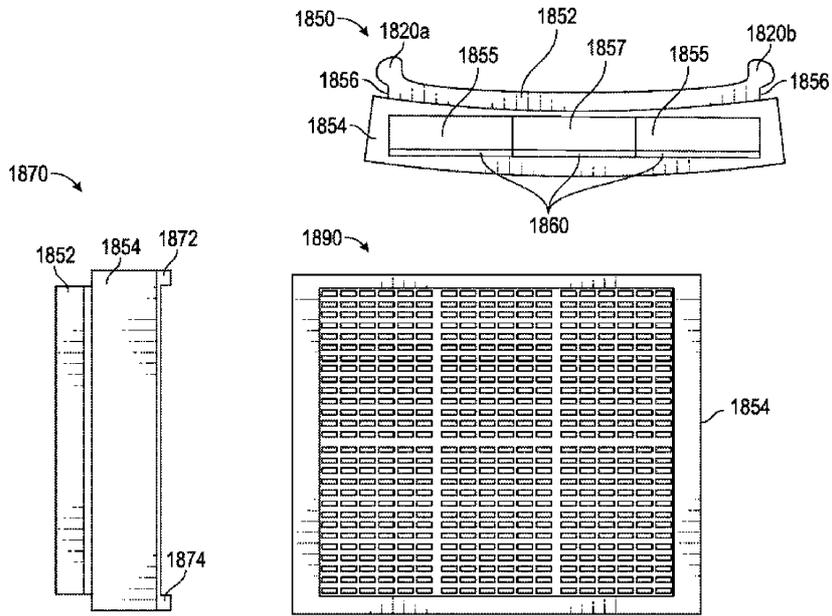
Фиг. 16С



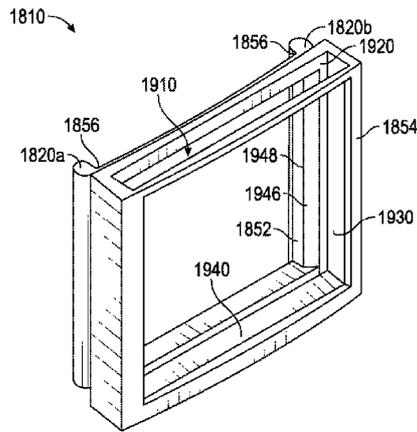
Фиг. 17



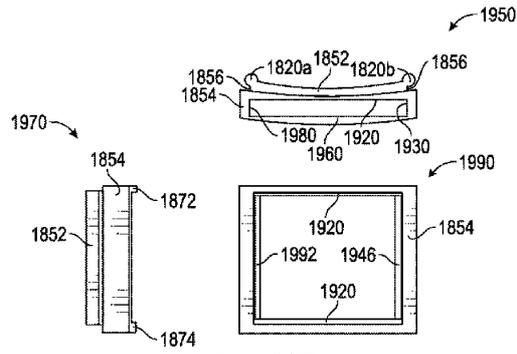
Фиг. 18А



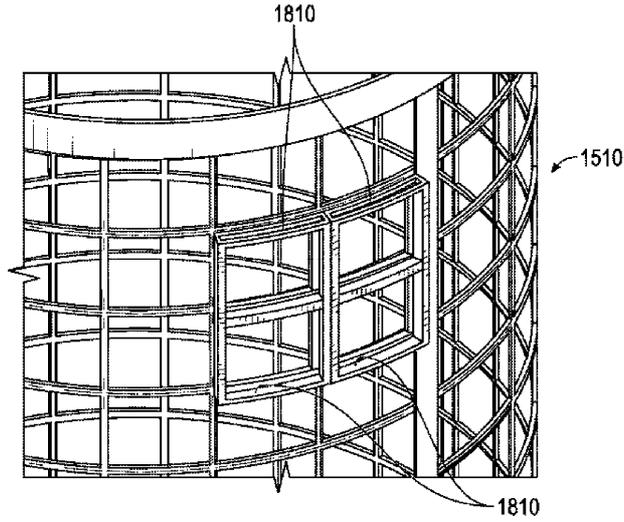
Фиг. 18В



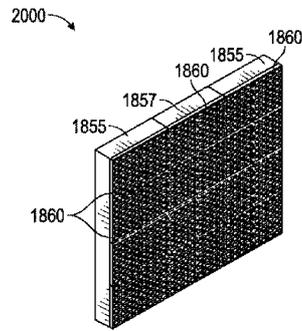
Фиг. 19А



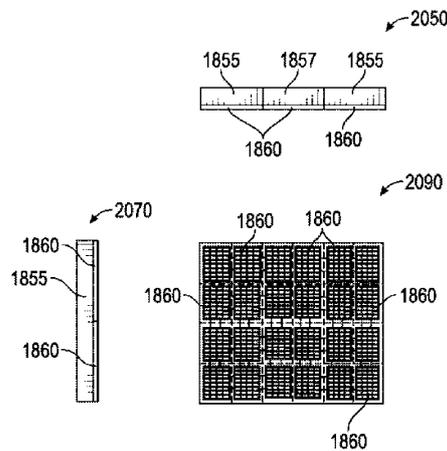
Фиг. 19В



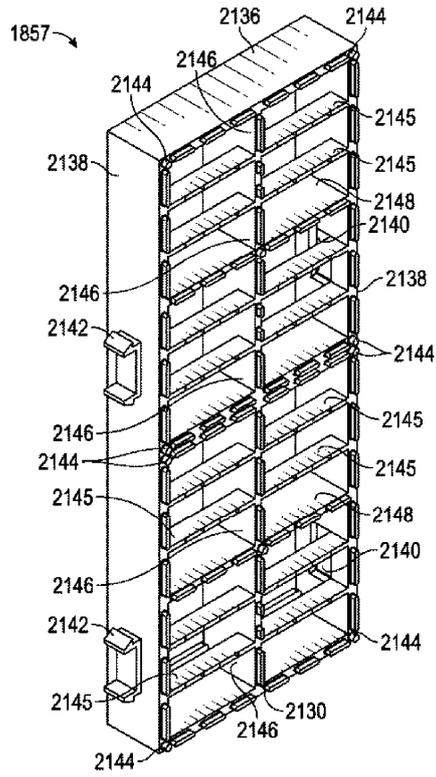
Фиг. 19С



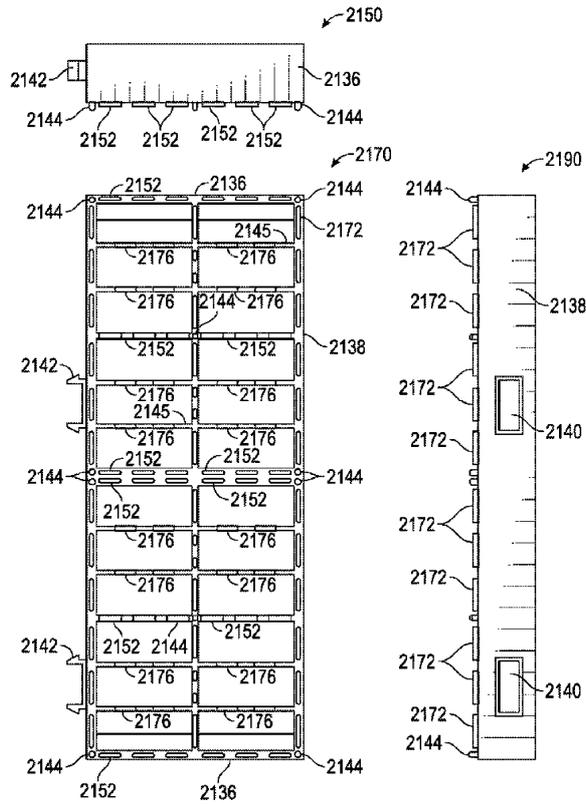
Фиг. 20А



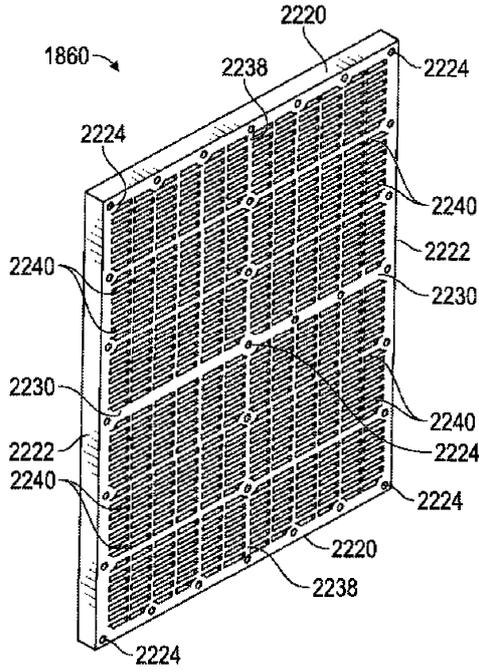
Фиг. 20В



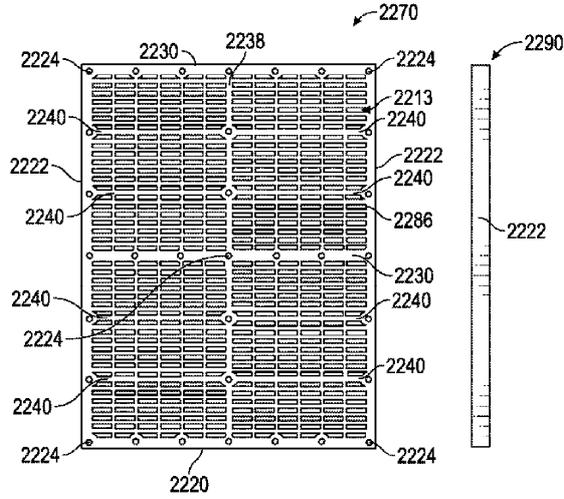
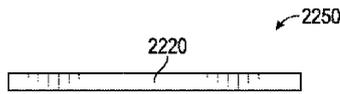
Фиг. 21А



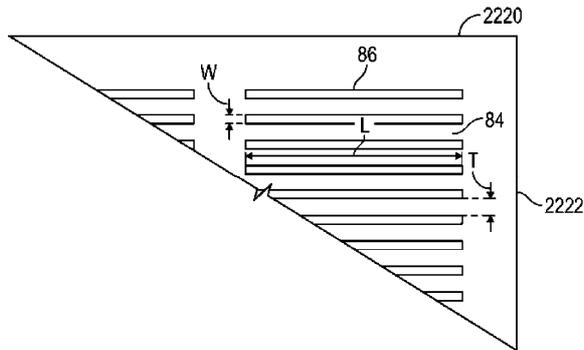
Фиг. 21В



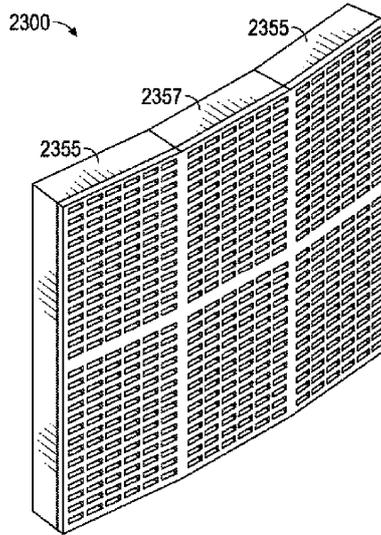
Фиг. 22А



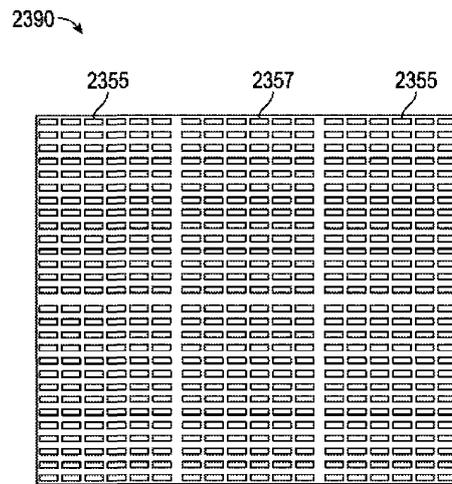
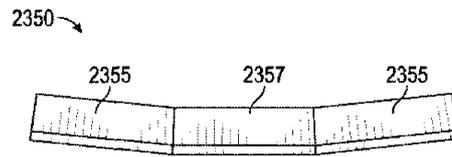
Фиг. 22В



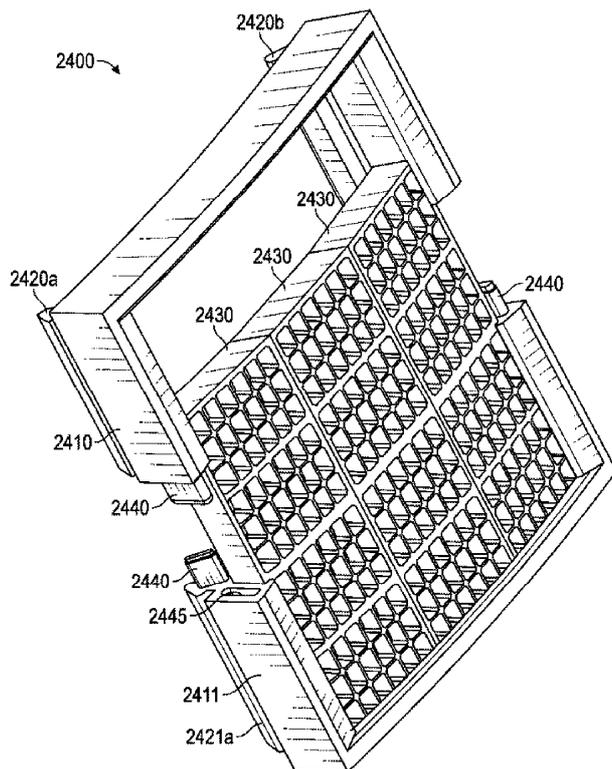
Фиг. 22С



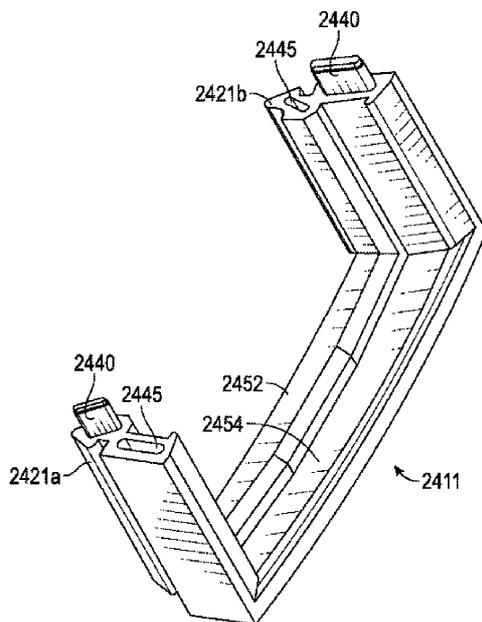
Фиг. 23А



Фиг. 23В



Фиг. 24



Фиг. 25