

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045182**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.10.31

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

(21) Номер заявки
201992880

(22) Дата подачи заявки
2018.06.06

(54) **СПОСОБ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОТСЕИВАНИЯ**

(31) **62/515,964; 62/615,302**

(32) **2017.06.06; 2018.01.09**

(33) **US**

(43) **2020.04.14**

(86) **PCT/US2018/036330**

(87) **WO 2018/226878 2018.12.13**

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

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

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) **US-A1-2011094950
US-A1-2008121568
DE-A1-102009010684
WO-A1-0053343
WO-A1-0197947
WO-A1-2010069970**

(57) Предоставлены способы и устройства для отсеивания. Варианты осуществления включают устройство в виде ситовой корзины для отсеивания материала, содержащее решетчатую раму, имеющую множество отверстий, расположенных в решетке, и множество сборных отсеивающих картриджей, присоединенных к решетчатой раме, чтобы покрывать соответствующие отверстия решетчатой рамы. Сборный отсеивающий картридж включает корпус и сборное сито, закрепленное в корпусе, и может быть присоединен к группе поперечных элементов решетчатой рамы. Корпус может быть изготовлен инъекционным формованием из термопластичного полиуретана или термоотверждающегося полимера. Элементы для отсеивания совместно образуют в целом непрерывную отсеивающую поверхность на протяжении внешней части решетчатой рамы.

B1

045182

045182

B1

Перекрестная ссылка на родственные заявки

По настоящей заявке испрашивается приоритет по заявке на патент США № 62/515964, поданной 6 июня 2017 г., в настоящее время находящейся на рассмотрении, и по заявке на патент США № 62/615302, поданной 9 января 2018 г., в настоящее время находящейся на рассмотрении, содержание каждой из которых включено в данный документ посредством ссылки и приоритет каждой из которых тем самым утверждается.

Краткое описание чертежей

Различные аспекты и отличительные признаки по настоящему изобретению описаны в данном документе со ссылкой на чертежи. Одинаковые числовые позиции относятся к одинаковым, но не обязательно одним и тем же или идентичным элементам на протяжении описания.

Фиг. 1 показывает вид сбоку ситовой корзины, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2 показывает вид сверху ситовой корзины, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 3 показывает общий вид с верхней стороны ситовой корзины, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 4 показывает вид сверху полиуретанового сита для применения с корпусом корзины, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 5 показывает вид снизу полиуретанового сита по фиг. 4.

Фиг. 6 показывает вид сбоку полиуретанового сита для применения с корпусом корзины, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 7 представляет собой частичный вид сверху, показывающий присоединение ситовых элементов к раме корзины, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 8 показывает часть полиуретанового сита, показанного на фиг. 4.

Фиг. 8А показывает увеличенный вид части полиуретанового сита, показанного на фиг. 8.

Фиг. 9 показывает частичный вид сбоку поперечного сечения полиуретанового сита, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 9А показывает увеличенный вид части частичного вида поперечного сечения, показанного на фиг. 9.

Фиг. 10 показывает увеличенный частичный вид поперечного сечения по существу вдоль линии 10-10 фиг. 9, показывающий конфигурацию в поперечном сечении модифицированной формы первых элементов с усиливающими элементами, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 11 показывает увеличенный частичный вид поперечного сечения, подобный тому, что на фиг. 10, однако показывающий первые элементы без усиливающих элементов, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 12 показывает покомпонентный изометрический вид части полиуретанового сита в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения, имеющего усиливающие элементы, объединенные с первыми и вторыми элементами.

Фиг. 13 показывает покомпонентный вид применения ситовой корзины в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения, в варианте осуществления устройства с ситовым сепаратором.

Фиг. 14 показывает вид сбоку поперечного сечения примера варианта осуществления применения ситовой корзины, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения, в варианте осуществления устройства с ситовым сепаратором.

Фиг. 15 показывает общий вид примера корпуса корзины в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 16А показывает общий вид примера ситовой корзины, которая включает множество сборных отсеивающих картриджей, присоединенных к корпусу корзины, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 16В показывает частичный общий вид ситовой корзины, показанной на фиг. 16А, представляющий множество сборных отсеивающих картриджей, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 16С показывает частичный общий вид внутренней части ситовой корзины, показанной на фиг. 16А, представляющий множество сборных отсеивающих картриджей, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 17 показывает частичный вид поперечного сечения примера сборных отсеивающих картриджей, закрепленных на решетчатой раме, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 18А показывает общий вид примера сборного отсеивающего картриджа, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 18В показывает виды поперечного сечения и сбоку примера сборного отсеивающего картриджа.

жа, показанной на фиг. 18А. Примерные размеры, в дюймах, представлены на видах. Настоящее изобретение не ограничено такими размерами, и другие размеры могут быть предположены.

Фиг. 19А показывает общий вид примера корпуса сборного отсеивающего картриджа, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 19В показывает виды поперечного сечения и сбоку примера корпуса, показанного на фиг. 19А. Примерные размеры, в дюймах, представлены на видах.

Настоящее изобретение не ограничено такими размерами, и другие размеры могут быть предположены.

Фиг. 19С иллюстрирует пример нескольких корпусов, присоединенных к решетчатой раме корпуса корзины, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 20А показывает пример элемента сборного сита, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 20В иллюстрирует виды поперечного сечения и сбоку примера элемента сборного сита, показанного на фиг. 20А. Примерные размеры, в дюймах, представлены на видах. Настоящее изобретение не ограничено такими размерами, и другие размеры могут быть предположены.

Фиг. 21А показывает общий вид примера рамного узла сборного сита, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 21В показывает виды сверху и сбоку примера рамного узла, показанного на фиг. 21А.

Фиг. 22А показывает пример ситового элемента сборного сита, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 22В показывает виды сверху и сбоку примера ситового элемента, показанного на фиг. 22А.

Фиг. 23А показывает другой пример элемента сборного сита, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 23В показывает виды сбоку примера элемента сборного сита, показанного на фиг. 23А.

Фиг. 24 показывает пример картриджа ситового элемента, в соответствии с примером варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 25 показывает пример нижней части корпуса картриджа ситового элемента, показанного на фиг. 25.

Описание предпочтительных вариантов осуществления изобретения

Настоящее изобретение относится к устройствам и способам фильтрации и в особенности к применению улучшенных ситовых корзин, применяемых в способах и системах для сорбции металлов из металлосодержащей руды. Варианты осуществления настоящего изобретения могут быть осуществлены при применении систем угля в пульпе (CIP), угля в щелочи (CIL) и смолы в щелочи (RIL), помимо прочего. Системы CIL и CIP являются, например, двумя противоточными способами для адсорбирования выщелоченного золота из потока пульпы на активированном угле. В таких процессах CIL и CIP, несколько резервуаров для адсорбции размещают последовательно. Пульпа протекает непрерывно из первого резервуара этой последовательности к последнему резервуару. Одновременно, уголь закачивают в противотоке из последнего резервуара данной последовательности к первому резервуару. Процессы CIL и CIP отличаются в степени, в которой золото выщелачивается перед адсорбцией угля. Например, в операции CIL уголь добавляют для выщелачивания резервуаров, и реакция выщелачивания и адсорбция происходят одновременно. В противоположность этому, в процессе CIP большинство выщелачиваемого золота выщелачивается перед первой стадией адсорбции.

Описание общего процесса извлечения золота из золотосодержащей руды, при применении комбинированной обработки цианированием и адсорбцией, может быть найдено в патенте США № 4188208. Хотя варианты осуществления настоящего изобретения в основном рассматриваются в отношении золота или угля, варианты осуществления настоящего изобретения могут быть равным образом применены к процессам для извлечения серебра, железа, никеля и других металлов из соответствующей руды. Извлечение любого металла из добытой руды находится в пределах объема настоящего изобретения.

Описание существующих металлических ситовых корзин и способов их применения в вышеописанных процессах с систем угля в пульпе (CIP) может быть найдено в патенте США № 5238117. Способ, описанный в патенте США № 5238117, в целом стал известен в данной области техники как процессы межступенчатого отсеивания с перемещением в вертикальном направлении "НКМ", и ситовые корзины, применяемые при этом стали обычно известны в данной области техники как ситовые корзины НКМ. Как правило, такие ситовые корзины НКМ включают металлическую опорную раму, снабженную клиновым широким ситом, расположенным по периметру ее боковой стенки. Клиновидное проволочное сито применяют, чтобы отфильтровывать материалы от пульпы, обогащенной металлом. Ситовую корзину присоединяют к устройству для отсеивания НКМ и нижнюю часть этого устройства для отсеивания НКМ, включающего присоединенную ситовую корзину НКМ, погружают в резервуар, содержащий уголь в пульпе материала. Лопастные крыльчатки на устройстве для отсеивания НКМ вызывают прохождение пульпы в резервуаре к последующему прохождению через клиновидное проволочное сито и во внутреннее пространство сита НКМ. Однако клиновидное проволочное сито имеет очень малую открытую площадь отсеивания, что приводит к недостаточному отсеиванию. Малая открытая площадь отсеивания

вания также приводит к засорению. Засорение, в свою очередь, вызывает протекание увеличенных объемов пульпы через незасоренные области клиновидного проволочного сита, что увеличивает интенсивность износа сита. Кроме того, отдельные проволоки, которые образуют клиновидные проволочные сита, склонны ухудшаться или разламываться с течением времени вследствие усилий, воздействующих во время процессов отсеивания, таких как перемещение внутренних и внешних проталкивающих лопастей.

В примерах вариантов осуществления настоящего изобретения предоставлено устройство с улучшенной ситовой корзиной для отсеивания материала. Устройство содержит опорную раму, имеющую по существу закрытую нижнюю часть и открытую верхнюю часть, и по существу цилиндрическую часть, поддерживающую боковую стенку, продолжающуюся между нижней и верхней частями опорной рамы.

Опорная рама может быть металлической, например, из нержавеющей стали. Боковая стенка из полиуретанового сита продолжается вокруг и поддерживается частью, поддерживающей боковую стенку. Боковая стенка из полиуретанового сита содержит полиуретановое сито с высокооткрытой площадью. В определенных вариантах осуществления, боковая стенка из полиуретанового сита по существу огораживает часть, поддерживающую боковую стенку между закрытой нижней частью и открытой верхней частью, чтобы тем самым предоставлять максимизированную площадь отсеивания. Боковая стенка из полиуретанового сита может быть присоединена к внешней периферии части, поддерживающей боковую стенку.

Боковая стенка из полиуретанового сита может быть сформирована из множества отдельных полиуретановых ситовых элементов. Эти отдельные полиуретановые ситовые элементы могут быть выровнены смежным образом по отношению один к другому, чтобы предоставлять в целом непрерывную площадь отсеивания в поперечном направлении боковой стенки сита. В одном примере, множество отдельных полиуретановых ситовых элементов могут включать восемь отдельных полиуретановых ситовых элементов. В таких вариантах осуществления эти восемь отдельных полиуретановых ситовых элементов могут быть расположены таким образом, что четыре ситовых элемента находятся на нижней половине опорной рамы, и четыре ситовых элемента находятся на верхней половине опорной рамы.

В определенных вариантах осуществления по существу закрытая нижняя часть может быть снабжена централизованным отверстием, которое делает возможным прием приводного вала устройства НКМ.

Полиуретановый ситовый элемент с высокооткрытой площадью, в определенных вариантах осуществления, содержит гибкое формованное полиуретановое тело; ситовые отверстия в данном теле; группу первых, по существу параллельных, гибких элементов, определяющих противоположные первые стороны ситовых отверстий; группу вторых, по существу параллельных, гибких элементов, определяющих вторые противоположные стороны ситовых отверстий, посредством чего вторые элементы являются по существу перпендикулярными по отношению ко вторым элементам; группу третьих, по существу параллельных, элементов, имеющих несколько первых элементов между ними; группу четвертых, по существу параллельных элементов, имеющих несколько вторых элементов между ними; боковые краевые участки по существу на противоположных сторонах тела, между которыми третьи элементы в нем продолжают; и первую концевую часть и вторую концевую часть, по существу параллельные на противоположных концах тела, между которыми четвертые элементы в нем продолжают, посредством чего концевые части по существу перпендикулярны боковым краевым участкам. Ситовые отверстия в гибком формованном полиуретановом теле полиуретанового ситового элемента могут иметь расстояние от примерно 0,044 мм до примерно 4,000 мм между внутренними поверхностями первых элементов и от примерно 0,044 мм до примерно 60,000 мм между внутренними поверхностями вторых элементов.

Полиуретановый ситовый элемент может также включать усиливающие элементы, сформированные за одно целое внутри по меньшей мере одного из первых и вторых элементов и по меньшей мере одного из третьих и четвертых элементов. В некоторых вариантах осуществления усиливающие элементы, сформированные за одно целое внутри первых элементов, могут иметь по существу одинаковую толщину, имеющие величину в интервале от примерно 0,006 дюйма (0,1524 мм) до примерно 0,015 дюйма (0,381 мм). Усиливающие элементы, сформированные за одно целое со вторыми элементами, могут иметь по существу одинаковую толщину, имеющую величину в интервале от примерно 0,015 дюйма (0,381 мм) до примерно 0,040 дюйма (1,016 мм). Усиливающие элементы могут быть реализованы, например, посредством стержней, которые могут быть сформированы за одно целое с элементами. Усиливающие элементы могут также быть реализованы, например, посредством арамидных волокон, которые являются по меньшей мере одним из сплетенного и тканого материалов, с волокнами, имеющими линейную плотность от примерно 55 денье до примерно 2840 денье.

Боковые краевые участки полиуретанового ситового элемента могут быть выполнены с возможностью применения в присоединении ситового элемента к опорной раме. Множество увеличенных полиуретановых ребер может быть сформировано за одно целое на внешней поверхности тела полиуретанового сита, посредством ребер, расположенных по существу вертикально по отношению к части, поддерживающей боковую стенку. Каждое из множества ребер может быть продолжаться по существу от верхней части к нижней части полиуретанового ситового элемента.

В других вариантах осуществления настоящего изобретения может быть предоставлен корпус кор-

зины, который включает трубчатую или по существу цилиндрическую решетчатую раму с множеством отверстий. Множество отверстий в решетчатой раме могут быть расположены в квадратной решетке, и каждое (или, в некоторых вариантах осуществления, по меньшей мере, некоторые) из множества отверстий может иметь квадратную форму. В примере варианта осуществления, множество отверстий может включать 264 квадратных отверстия. Подгруппа множества отверстий может быть определена посредством продольных элементов и поперечных элементов. Вторая подгруппа множества отверстий может быть определена посредством продольных элементов и поперечных сегментов первой кольцевой секции решетчатой рамы, и, подобным образом, третья подгруппа множества отверстий может быть определена посредством продольных элементов и поперечных сегментов второй кольцевой секции решетчатой рамы.

Корпус корзины может иметь характерной чертой фланцы на верхней части и нижней части корпуса. Фланец на верхней части и отверстия могут предоставлять возможность или иным образом способствовать установке пластинчатого или иного типа покрытия на фланце. В дополнение или в других вариантах осуществления, фланец и отверстия могут предоставлять возможность или иным образом способствовать установке корпуса корзины в устройство с ситовым сепаратором (например, устройство межступенчатого отсеивания с перемещением в вертикальном направлении "НКМ").

Корпус корзины может быть использован в процессе отделения, чтобы отделять определенное твердотельное вещество в виде частиц от суспензии или другого вида источника текучей среды. С этой целью, в одном варианте осуществления, сборные отсеивающие картриджи могут быть установлены на корпусе корзины, при этом сборные отсеивающие картриджи могут предоставлять возможность или иным образом способствовать отделению определенного твердотельного вещества в виде частиц от суспензии. Каждый из сборных отсеивающих картриджей может быть установлен или иным образом присоединен к соответствующей группе решетчатых элементов, которые определяют, по меньшей мере отчасти, соответствующее раскрытие решетчатой рамы. Для отверстий в ряду вокруг продольной оси решетчатой рамы, группа решетчатых элементов, которые поддерживают первый из сборных отсеивающих картриджей, может иметь общий решетчатый элемент с другой группой решетчатых элементов, которые поддерживают второй из сборных отсеивающих картриджей.

В некоторых вариантах осуществления, каждый из множества сборных отсеивающих картриджей, установленный или присоединенный к решетчатой раме, включает узел для отсеивания и корпус (или другой тип контейнера), выполненный с возможностью приема и поддержания сборного сита. В некоторых вариантах осуществления корпус может быть реализован в виде единого узла, изготовленного литьем под давлением, который сформирован за одно целое посредством инжекционного формования полиуретана, термоотверждающегося полимера или других видов полимера. Примеры вариантов осуществления узла, изготовленного литьем под давлением, и способ формирования данного узла литьем под давлением рассмотрены более подробно в описаниях заявки на патент США № 13/800826, патента США № 9409209, патента США № 9884344, заявки на патент США № 15/851009, заявки на патент США № 15/965195 и перекрестных ссылках, включенных в них, которые настоящим включены посредством ссылки на них в данный документ во всей их полноте.

Сборное сито имеет, в некоторых вариантах осуществления, три отдельных ситовых узла. Корпус включает первое отверстие, выполненное с возможностью приема и/или установки сборного сита внутри корпуса, и второе отверстие, которое делает отсеивающую поверхность сборного сита открытой по отношению к внешней области решетчатой рамы. Корпус также включает выступы, которые продолжают от первого края корпуса, вблизи первого отверстия, к противоположному второму краю корпуса. Выступы и соответствующие части корпуса образуют соответствующие углубления, которые предоставляют возможность или иным образом способствуют установке (например, сцеплению или прикреплению) корпуса на решетчатой раме.

Решетчатая рама ситовой корзины может быть полностью или по существу полностью покрыта сборными отсеивающими картриджами при функционировании в процессе отделения. Соответственно, в примере варианта осуществления, 264 сборных отсеивающих картриджа могут быть установлены на соответствующих 264 квадратных отверстиях в решетчатой раме.

Кроме того, корпус может включать секцию соединительной рамы и секцию поддерживающей рамы. Секция поддерживающей рамы может принимать и/или поддерживать сборное сито, образованную ситовыми узлами. Секция соединительной рамы может включать группу выступов, которые образуют соответствующие углубления, которые, в свою очередь предоставляют возможность или иным образом способствуют присоединению (например, посредством прикрепления, сцепления, или введения в зацепление иным образом) сборные отсеивающие картриджи к решетчатой раме.

Ситовые картриджи в соответствии с настоящим изобретением могут иметь любую подходящую форму для присоединения к решетчатой раме корпуса корзины. Например, и без ограничения, ситовые картриджи могут иметь квадратную форму или прямоугольную или овальную или любую другую форму. Хотя примеры вариантов осуществления могут предусматривать ситовые картриджи, которые имеют форму, по существу соответствующую отверстиям решетчатой рамы (т.е. квадратный ситовый картридж на решетчатой раме с квадратными решетчатыми отверстиями), ситовые картриджи различных форм могут быть присоединены к решетчатым отверстиям различной формы. Подобным образом, решетчатая

рама корпуса корзины может иметь любую форму, подходящую для отсеивания.

Ситовые элементы и ситовые картриджи в соответствии с вариантами осуществления, рассмотренными в данном документе, являются устойчивыми к износу, абразивному истиранию, искривлению и химикатам в большей степени, чем металл, и, соответственно, подходят для функционирования в течение более длительного времени, чем клиновидные проволочные рамы, в процессах СИЛ. Ситовые элементы, рассмотрено в данном документе, также делают возможным формирование ситовых отверстий значительно меньшего размера, чем отверстия в обычных клиновидных проволочных рамах, что, в свою очередь, улучшает эффективность отсеивания. Применение ситовых элементов, как описано в данном документе, предоставляет площади отсеивания значительно большей величины и значительно уменьшает засорение по сравнению с обычными клиновидными проволочными ситовыми корзинами. При применении, ситовые элементы и ситовые картриджи, как описано в данном документе, также делают возможным по существу постоянное расстояние между внешними проталкивающими лопастями устройства для отсеивания и сборным отсеивающим картриджем, тем самым уменьшая засорение и увеличивая срок службы ситовых элементов.

При ссылке теперь на вариант осуществления, показанный на фиг. 1-5, ситовая корзина 1 по настоящему изобретению содержит структуру 510 рамы корзины, которая имеет присоединенное к ней полиуретановое сито 600 с высокооткрытой площадью.

Как указано на фиг. 1, рама 510 корзины в целом имеет цилиндрическую конфигурацию, хотя другие формы могут быть применены. Рама 510 корзины может быть предпочтительно сформирована из нержавеющей стали, хотя могут быть применены другие материалы. Рама имеет верхний конец 511 и нижний конец 515 и включает множество вертикальных опорных элементов 530, образующих вертикальную поддерживающую часть, продолжающуюся между верхним и нижним концами 511, 515 рамы 510. Как показано на фиг. 2, вертикальная поддерживающая часть рамы 510 имеет внутреннюю сторону 521 и внешнюю сторону 522.

Как показано на фиг. 3, опора рамы 510 корзины может быть сформирована из множества вертикальных опорных элементов 530 и множества горизонтальных опорных элементов 550. Вариант осуществления, показанный на фиг. 3, включает четыре первичных опорных элемента 531, расположенных на расстоянии вдоль периферии рамы 510, вместе с множеством вторичных опорных элементов 542, расположенных между первичными опорными элементами 531. Совместно, первичные и вторичные опорные элементы 531, 542 соединяют верхний и нижний концы 511, 515 рамы 510 при разделенном расположении. Горизонтальные опорные элементы 550 могут быть предоставлены посредством множества кольцеобразных или изогнутых секций, которые соединены впритык, чтобы образовать множество колец на определенном расстоянии на протяжении рамы 510 корзины.

Как показано на фиг. 3, каждый из вертикальных опорных элементов 531 может включать внутреннюю распорную часть 532. Внутренняя распорная часть 532 может, в свою очередь, включать отверстия 534 в ней. Горизонтальные опорные элементы 550 проходят через отверстия 534, поддерживая таким образом горизонтальные опорные элементы 550 в разделенном расположении один над другим.

Как показано в виде сверху на фиг. 2, верхний конец 511 рамы 510 снабжен отверстием для предоставления возможности применения для получения и обработки материалов внутри ситовой корзины 1. Нижний конец 515 рамы 510 снабжен а по существу цельной или закрытой нижней частью 516 для удерживания материалов в ситовой корзине 1 во время обработки. По существу закрытая нижняя часть 516 может быть снабжена централизованным отверстием 517 для применения в операционных расположениях с валами производственного оборудования, как рассмотрено более подробно ниже.

Варианты осуществления настоящего изобретения могут включать полиуретановое сито 600 с высокооткрытой площадью, присоединенное к периферии рамы 510, посредством чего формируется ситовая корзина 1, имеющая открытую верхнюю часть, по существу цельную или закрытую нижнюю часть 516 и боковую стенку 601 из полиуретанового сита.

Полиуретановое сито 600 может быть предоставлено в форме отдельных ситовых элементов 10 меньшего размера, вследствие того, что потенциальный размер ограничивается в процессе формования полиуретанового сита 600. Например, в качестве варианта осуществления, показанного на фиг. 1, полиуретановое сито 600 может быть представлено в виде множества отдельных ситовых элементов 10. Каждый ситовый элемент 10 присоединен к вертикальной опоре рамы 510.

Фиг. 4-6 показывают особенности примера осуществления ситового элемента 10, выполненного с возможностью применения в формировании боковой стенки полиуретанового сита 601 ситовой корзины 1. Фиг. 4-5 показывают внешнюю и внутреннюю стороны варианта осуществления ситового элемента 10, соответственно, в то время как фиг. 6 показывает вид сбоку варианта осуществления ситового элемента 10. Ситовый элемент 10 может содержать полиуретановые сита, описанные более подробно в указанных ниже патентах и публикациях патентов, которые представлены тем же общим правопреемником, что и настоящее изобретение, и включены посредством ссылки в данный документ: патент США № 8584866; патент США № 9010539; патент США № 9375756; патент США № 9403192; публикация заявки на патент США № 2015/0197827 A1; и публикация заявки на патент США № 2016/0303611 A1.

Как показано на фиг. 4-7, вариант осуществления настоящего изобретения может предусматривать

ситовый элемент 10 с телом 12, сформированным из полиуретана, имеющим неперфорированные боковые краевые участки 14, 16. Боковые краевые участки 14, 16 могут каждый иметь интегрированную боковую выступающую часть 29 для применения в уплотнении смежных ситовых элементов 10 по отношению один к другому и для закрепления ситовых элементов 10 на раме 510 корзины, как показано на фиг. 7. Каждая часть боковых кромок 14, 16 может включать отлитый конструктивный элемент для применения в упрочнении боковой выступающей части 29. Боковые краевые участки 14, 16 могут также быть сформированы без отлитых конструктивных элементов или могут включать другие конструктивные элементы. Боковые выступающие части 29 могут находиться в подходящей форме для присоединения к раме корзины 510. В типичном варианте осуществления, боковые выступающие части 29 могут включать сформованный элемент, например, металлический элемент, который изогнут до желательной формы, например, U-образный элемент, L-образный элемент, C-образный элемент или т.п. Сформованный элемент может быть присоединен к полиуретановому телу посредством нагревания, приложения давления, механическим образом, химическим образом, формованием и/или любым другим подходящим способом или технологической подготовкой.

Тело 12 ситового элемента 10 также включает нижние боковые краевые участки 18 и верхние боковые краевые участки 20, которые, в комбинации с боковыми краевыми участками 14, 16 определяют внешнюю границу ситового элемента 10. В определенных вариантах осуществления, боковая выступающая часть 29 может продолжаться по всей длине между верхним боковым краевым участком 20 и нижним боковым краевым участком 18.

Тело 12 дополнительно включает внешнюю поверхность 22 и внутреннюю поверхность 24. Фиг. 4 изображает внешнюю поверхность 22 тела 12, когда ситовый элемент 10 присоединен к раме 510 корзины, как показано, например, на фиг. 1, и фиг. 5 изображает внутреннюю поверхность 24 тела 12, когда ситовый элемент присоединен к раме 510 корзины, как показано, например, на фиг. 1. Тело 12 включает первые элементы 101 и вторые элементы 102, образующие ситовые отверстия 26, как показано в деталях на фиг. 8 и фиг. 8А. Первые элементы 101 и вторые элементы 102 могут, в некоторых вариантах осуществления, быть выполнены с возможностью включать усиливающие элементы 50, как рассмотрено более подробно ниже. Как показано в виде сбоку на фиг. 6, ситовый элемент 10 может дополнительно включать вертикальные ребра 28 на внешней поверхности 22 ситового элемента 10. Ситовый элемент 10 может, однако, не включать вертикальные ребра 28 в определенных вариантах осуществления настоящего изобретения.

Тело 12 может дополнительно включать третьи элементы 203 и четвертые элементы 204. Третьи элементы 203 и четвертые элементы 204, и вертикальные ребра 28, если они присутствуют, могут также включать усиливающие элементы 50, рассмотренные более подробно ниже. Третьи элементы 203, четвертые элементы 204 и вертикальные ребра 28 могут, однако, не включать усиливающие элементы 50 в определенных вариантах осуществления настоящего изобретения. Третьи элементы 203 и четвертые элементы 204 обычно выполнены с возможностью предоставлять опору для ситовых отверстий 26, сформированных посредством первых и вторых элементов 101, 102.

Фиг. 8 показывает часть варианта осуществления ситового элемента 10, при фиг. 8А, показывающей увеличенный вид части фиг. 8. Как показано в детальном виде на фиг. 8А, первые и вторые элементы 101, 102 образуют первую сформированную за одно целое сетчатую структуру 100, которая определяет ситовые отверстия 26. Третьи и четвертые элементы 203, 204 могут образовывать вторую сформированную за одно целое сетчатую структуру 200, пятые и шестые элементы 305 и 306, соответственно, могут, в свою очередь, образовывать третью сформированную за одно целое сетчатую структуру 300.

Усиливающие элементы 50 могут быть включены в желательные элементы ситового элемента 10. Усиливающие элементы 50 предоставляют стабильность для ситового элемента 10 посредством предотвращения деформирования или образования дефектов экструзии для боковых кромок 14, 16. В типичном варианте осуществления, усиливающие элементы 50 могут быть объединены (например, посредством формования за одно целое) с соответствующими элементами. Усиливающие элементы 50 могут быть изготовлены из пластика, металла, полимера или любого другого подходящего материала с необходимыми структурными свойствами. Например, усиливающие элементы 50 могут быть реализованы в виде стержней, которые сформированы за одно целое с ситовыми элементами. Усиливающие элементы 50 могут также быть реализованы в виде арамидных волокон, которые являются по меньшей мере одними в составе сплетенного многониточного и тканого материала, таким образом, что волокна действуют в качестве впитывающего материала, чтобы абсорбировать формируемый полиуретан вокруг него, предоставляя тем самым прочную связь с ним. Волокна в виде сплетенного или тканого материала могут иметь линейную плотность от примерно 55 денье до примерно 2840 денье и могут предпочтительно иметь приблизительно 1500 денье. Когда арамидные волокна применяют в вариантах осуществления настоящего изобретения, они могут являться арамидными волокнами, коммерчески доступными под торговой маркой KEVLAR® компании DuPont. Усиливающие элементы 50 могут также являться по меньшей мере одним из видов арамидных волокон, коммерчески доступных под торговыми наименованиями TWARON, SULFRON, TEIJINCONEX и TECHNORA компании Teijin. Эластичность арамидных волокон предоставляет гибкую усиливающую систему для сформованного полиуретана, которая способна воз-

вращаться к первоначальной сформованной форме после необходимого искривления и изгибания, которое происходит во время транспортировки и установки. В определенных вариантах осуществления усиливающие элементы 50 могут быть растянуты перед тем, как полиуретан сформован вокруг них.

Возвращаясь назад к примеру варианта осуществления, показанному на фиг. 4-5, и детальному виду, показанному на фиг. 8, сетчатые конструкции 200 и 300 включают двунаправленно сформованные за одно целое элементы, образующие поддерживающие сетки внутри элементов. Вследствие свойств усиливающих элементов 50 и конфигурации двунаправленной сетчатой конструкции, элементы могут иметь сравнительно небольшой размер и тем самым предоставлять увеличенную открытую площадь отсеивания. Сетчатые конструкции предоставляют прочность сита и опору для отверстий 26 во время вибрационной нагрузки и значительно увеличивают открытую площадь отсеивания.

Как показано в детальном виде на фиг. 8А, первые элементы 101 могут быть продолжены поперечным образом между боковыми краевыми участками 14, 16, таким образом, что они по существу параллельны один другому. Вторые элементы 102 могут быть продолжены поперечным образом между более низкими боковыми краевыми участками 18 и более верхними боковыми краевыми участками 20, таким образом, что они по существу параллельны один другому и по существу перпендикулярны первым элементам 101. В определенных вариантах осуществления вторые элементы 102 могут иметь толщину большей величины, чем толщина первых элементов 101, чтобы предоставлять дополнительную структурную опору для ситовых отверстий 26.

Как указано выше и как показано в покомпонентном изометрическом виде на фиг. 12, первые элементы 101 и/или вторые элементы 102 могут включать усиливающие элементы 50 и могут или не могут поддерживаться посредством дополнительных опорных элементов или опорных сетчатых структур. Например, как показано на фиг. 9, которая изображает частичный вид поперечного сечения тела 12 ситового элемента 10, тело 12 имеет первые и вторые элементы 101, 102 вместе с двунаправленными усиливающими элементами 50, сформованными за одно целое с ними. Усиливающие элементы 50, сформованные за одно целое вместе с первыми элементами 101 имеют толщину в интервале от примерно 0,006 дюйма (0,1524 мм) до примерно 0,015 дюйма (0,381 мм). Усиливающие элементы 50, сформованные за одно целое вместе со вторыми элементами 102 (не показано) имеют толщину в интервале от примерно 0,015 дюйма (0,381 мм) до примерно 0,040 дюйма (1,016 мм). Такие конфигурации могут быть выгодными для видов применения отсеивания, требующих сита с ситовыми отверстиями большей величины.

Варианты осуществления настоящего изобретения могут включать усиливающие элементы 50 в любом одном из первых, вторых, третьих и четвертых элементов 101, 102, 203, 204, а также в ребрах 28, и могут быть включены во все или часть первых, вторых, третьих и четвертых элементов 101, 102, 203, 204 и ребер 28.

Как показано на фиг. 8 и более детально на фиг. 8А, ситовые отверстия 26 могут быть удлинены, с большим размером длины вдоль боковых сторон и между их концами, чем размеры по ширине. Ситовые отверстия 26 могут иметь приблизительно от 0,044 мм до примерно 4,0 мм в ширину, ширина является размером между внутренними поверхностями смежных первых элементов 101. Ситовые отверстия 26 могут иметь приблизительно от 0,44 мм до примерно 60 мм в длину, длина является размером между внутренними поверхностями смежных вторых элементов 102. Ситовые отверстия 26 могут дополнительно иметь различные формы. Например, ситовые отверстия 26 могут иметь прямоугольную форму или квадратную форму или овальную форму или любую другую форму, которая может быть образована первыми и вторыми элементами 101, 102. Габаритные размеры ситового элемента 10 могут составлять от примерно 1,2 метра на 1,6 метра или могут быть любым другим желательным размером. Понятно, что все размеры, указанные в данном документе, представлены в качестве примера и без ограничения.

При ссылке кратко на фиг. 10 и фиг. 11, ситовые отверстия 26 могут отклоняться вниз между внешней поверхностью 22 и внутренней поверхностью 24, при том, что первые элементы 101 находятся по существу в форме перевернутых трапеций. Эта общая трапецеидальная форма первых элементов 101 предотвращает засорение ситового элемента 10 и в общем полиуретанового сита 600. Первые элементы 101 могут включать усиливающие элементы 50, сформованные за одно целое вместе с усиливающими элементами 50, как показано на фиг. 10, или могут возможно не включать усиливающие элементы 50, сформованные за одно целое с ними, как показано на фиг. 11.

Как проиллюстрировано в детальном виде на фиг. 8А, третьи и четвертые элементы 203, 204 могут иметь толщину больше, чем первые и вторые элементы 101, 102. Увеличенная толщина третьих и четвертых элементов 203, 204 может предоставлять дополнительную структурную опору для первых и вторых элементов 101, 102. Как показано в примере варианта осуществления на фиг. 8 и 8А, третьи элементы 203 могут протягиваться поперечным образом между боковыми краевыми участками 14, 16 по существу параллельно один другому, и могут иметь множество первых элементов 101, расположенных между ними. Четвертые элементы 204 могут быть продолжены поперечным образом между нижними боковыми краевыми участками 18 и верхними боковыми краевыми участками 20 таким образом, что они по существу параллельны один другому и могут иметь несколько вторых элементов 102, расположенных между ними.

Усиливающие элементы 50 могут быть сформованы за одно целое с третьими и четвертыми эле-

ментами 203, 204. Третьи и четвертые элементы 203, 204 могут быть выполнены с возможностью иметь минимальную толщину посредством включения усиливающих элементов 50, при поддержании в то же время необходимой структурной опоры для ситовых отверстий 26, образованных первыми и вторыми элементами 101, 102, во время применения вибрационного отсеивания. Двухнаправленная опорная система, предоставленная третьими и четвертыми элементами 203, 204, и дополнительная опора усиливающих элементов 50, интегрированных с ними, включенных в данном случае, значительно уменьшает толщину опорных элементов и предоставляет увеличенную открытую площадь отсеивания и общую эффективность сита.

Тело 12 может дополнительно включать множество вертикальных ребер 28. В варианте осуществления, показанном на фиг. 4-6, последовательность девяти ребер 28 может быть предоставлена. Ребра 28 могут иметь толщину, большую, чем толщина третьих и четвертых элементов 203, 204, и могут иметь часть, выступающую от внутренней поверхности 24 тела 12. Как показано на фиг. 2, ребра 28 могут также быть продолжаться от внешней поверхности 522 тела 12 и тем самым предоставлять вертикальную опору вдоль боковой стенки 600 внешнего сита. Толщина большей величины и позиционирование ребер 28 предоставляет дополнительную структурную опору для первых и вторых элементы 101, 102.

Ребра 28 могут быть продолжаться поперечным образом между нижними боковыми краевыми участками 18 и верхними боковыми краевыми участками 20 таким образом, что они по существу параллельны один другому, и могут иметь несколько четвертых элементов 204, расположенных между ними. Ребра 28 могут, в дополнение и в качестве варианта, быть продолжаются поперечным образом между боковыми краевыми участками 14, 16 таким образом, что они по существу параллельны один другому, и могут иметь несколько третьих элементов 203, расположенных между ними. Ребра 28 могут иметь усиливающие элементы 50, сформированные за одно целое с ними. Ребра 28 могут быть предоставлены для дополнительной поддержки ситовых отверстий 26 и могут быть сконфигурированы таким образом, чтобы иметь минимальную толщину посредством включения усиливающих элементов 50, наряду с предоставлением необходимой структурной опоры, чтобы поддерживать ситовые отверстия 26 во время применения для вибрационного отсеивания. Подобно третьим и четвертым элементам 203, 204, предоставление опорной системы ребер 28 значительно уменьшает толщину опорных элементов и предоставляет увеличенную открытую площадь отсеивания и общую эффективность сита.

Различные конфигурации усиливающих элементов 50 могут быть предоставлены в опорных ребристых элементах 28, чтобы добавить стабильность ситовому элементу 10. Усиливающие элементы 50, предоставленные в опорных ребристых элементах 28, могут являться арамидным волокном (или его отдельными нитями), природным волокном, или другим материалом, имеющим сравнительно высокий предел прочности на разрыв при сравнительно небольших площадях поперечного сечения.

Каждый элемент ситового элемента 10 может включать такие усиливающие элементы 50 и может не включать или включать один или несколько усиливающих элементов 50, и применяемый при этом усиливающие элементы 50 могут быть разных размеров и из разных материалов. Усиливающие элементы 50 могут быть расположены в нижних половинах элементов для того, чтобы не быть открытыми относительно рано во время срока службы ситового элемента 10, поскольку верхняя поверхность сита может изнашиваться.

Включение усиливающих элементов 50, а также опорного рамного узла двухнаправленных опорных элементов, делает возможным для первых элементов 101, а также для вторых элементов 102, являться сравнительно тонкими, создавая ситовые отверстия большей величины. Варианты осуществления, как описано в данном документе, имеют сравнительно большие пределы прочности на разрыв при относительно небольших площадях поперечного сечения. Форма опорных элементов и тонких первых элементов 101 приводит в результате к ситовому элементу 10 и сити 600 в целом, имеющих больший процент открытой площади, что, в свою очередь, увеличивает производительность системы. Открытые площади отсеивания в соответствии с вариантами осуществления, описанными в данном документе, могут находиться в интервале, например, от примерно 40 процентов до примерно 46 процентов сита.

В соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения, вибрационное сито 10 включает гибкое формованное полиуретановое тело 12, имеющее по существу параллельные боковые краевые участки 14, 16 на противоположных концах тела 12, а также нижние боковые краевые участки 18, по существу перпендикулярные боковым краевым участкам 14, 16, и верхние боковые краевые участки 20, по существу перпендикулярные боковым краевым участкам 14, 16 и противоположные нижним боковым краевым участкам 18. Полиуретановое тело 12 дополнительно включает внешнюю поверхность 22 и внутреннюю поверхность 24. Предоставлены первые и вторые элементы 101, 102, образующие отверстия 26 для отсеивания. Первые элементы 101 продолжают между боковыми краевыми участками 14, 16, и вторые элементы 102 продолжают между нижними и верхними боковыми краевыми участками 18, 20. Тело 12 может также включать третьи и четвертые элементы 203, 204, при том, что третьи и четвертые элементы 203, 204 имеют толщину больше толщины первых и вторых элементов 101, 102. Третьи элементы 203 функционируют по существу параллельно один другому и продолжают поперечным образом между боковыми краевыми участками 14, 16 и имеют несколько первых элементов 101, расположенных между ними. Четвертые элементы 204 функционируют по существу параллельно один другому и

продолжаются поперечным образом между нижними и верхними боковыми краевыми участками 18, 20 и имеют несколько вторых элементов 102, расположенных между ними. Усиливающие элементы 50 могут быть сформированы за одно целое с третьими и/или четвертыми элементами 203, 204, и дополнительно усиливающие элементы или стержни могут быть сформированы за одно целое с четвертыми элементами 204. Тело 12 также включает ребра 28. Ребра 28 могут быть по существу параллельными один другому и продолжающимися поперечным образом между боковыми краевыми участками 14, 16. Ребра 28 могут также быть по существу параллельными один другому и продолжающимися поперечным образом между нижними и верхними боковыми краевыми участками 18, 20. Ребра 28 имеют толщину больше, чем третьи и четвертые элементы 203, 204, и могут включать усиливающие элементы 50, сформированные за одно целое с ними. Тело 12 может дополнительно иметь пятые и шестые элементы 305, 306. Пятые элементы 305 функционируют по существу параллельно один другому и продолжают поперечным образом между боковыми краевыми участками 14, 16 и имеют несколько третьих элементов 203, расположенных между ними. Шестые элементы 306 функционируют по существу параллельно один другому и продолжают поперечным образом между нижними и верхними боковыми краевыми участками 18, 20 и имеют несколько четвертых элементов 204, расположенных между ними. Усиливающие элементы 50 могут быть сформированы за одно целое с пятыми и/или шестыми элементами 305, 306, и дополнительно усиливающие элементы или стержни могут быть сформированы за одно целое с шестыми элементами 306.

Ситовые элементы в соответствии с этим вариантом осуществления могут иметь открытые площади отсеивания более чем 40 процентов и размеры в меш в интервале от приблизительно 0,375 меш до приблизительно 400 меш. В качестве примера, протестированные сита, имеющие вышеуказанные конфигурации, включали сито размером 43 меш, сито размером 140 меш и сито размером 210 меш. Каждое из этих сит имело открытые площади отсеивания в интервале от приблизительно 40 процентов до приблизительно 46 процентов. Такие большие площади отсеивания для таких сравнительно малых размеров достигаются посредством сравнительно прочной и тонкой решетчатой каркасной конструкции, созданной посредством третьих, четвертых, пятых и шестых элементов 203, 204, 305, 306 и посредством усиливающих элементов, сформированных за одно целое с ними.

В вышеуказанных вариантах осуществления и примерах, размер каждой единицы решетки, сформированной посредством пересечения третьих и четвертых элементов 203, 204, составляет приблизительно 1 дюйм (2,54 см) на 1 дюйм (2,54 см). В основном, единицы решетки могут быть больше для сит с большими ситовыми отверстиями, и единицы решетки могут быть меньше для сит с меньшими ситовыми отверстиями. Этот принцип может быть в основном применим для каждого примера варианта осуществления, рассмотренного в данном документе. Единицы решетки могут также иметь в основном прямоугольную форму или могут иметь любую другую подходящую форму для поддержки ситовых отверстий.

Применение полиуретановых ситовых элементов 10, как описано в данном документе, чтобы образовать боковую стенку 601 сита на раме корзины, имеет значительные преимущества по отношению к обычным клиновидным проволочным ситам. Полиуретановые ситовые элементы 10, как описано в данном документе, противостоят износу, абразивному истиранию, искривлению и химикатам в большей степени, чем металл, и, соответственно, обладают тенденцией к более длительному применению в процессах CIL, чем клиновидные проволочные рамы. Полиуретан также предоставляет возможность формирования значительно меньших ситовых отверстий, чем отверстия обычных клиновидных проволочных рам, что, в свою очередь, улучшает эффективность отсеивания. Применение полиуретановых ситовых элементов 10, как описано в данном документе, предоставляет площади отсеивания значительно большей величины, и значительно уменьшает засорение по сравнению с обычными клиновидными проволочными ситовыми корзинами.

При функционировании ситовая корзина 1, описанная в данном документе, может быть применена вместе с известными устройствами и процессами CIP и CIL, такими, как те, что описаны в патенте США № 5238117. Например, как показано на фиг. 13-14, ситовая корзина 1 присоединен ниже спиральной части устройства межступенчатого отсеивания с перемещением в вертикальном направлении "НКМ". Приводной вал устройства НКМ проходит от верхней части к нижней части ситовой корзины 1 и через централизованное отверстие в закрытой нижней части ситовой корзины 1. Коробка передач и двигатель расположены выше спирали, чтобы приводить в действие приводной вал. Поверхность раздела спускового отверстия расположена выше полиуретанового сита и спиральной поверхности раздела, чтобы принимать поток выпускаемой пульпы.

Вместе с ситовой корзиной 1, присоединенной к устройству НКМ, нижняя часть устройства НКМ, включая ситовую корзину 1, вставлена в и подвешена поверх большого резервуара для адсорбции, содержащего суспензию пульпы, подлежащую обработке. Уровень пульпы в резервуаре выше, чем уровень жидкости в ситовой корзине 1. Это расположение вызывает протекание пульпы естественным образом через сито ситовой корзины 1, чтобы уравнивать уровни жидкости в резервуаре для пульпы и ситовой корзине 1. Лопастей на внешней стороне узла НКМ вращаются внутри резервуара вокруг внешней периферии боковой стенки сита ситовой корзины 1. Внешняя сторона лопастей также принимает участие в предотвращении засорения частицами внешней стороны полиуретанового сита, такими как уголь и пульпа. Пульсация и сметание уменьшают возможность засорения ситовых отверстий углем и материалом

сходного размера. Лопасты крыльчатки на внутренней стороне сита, например, на приводном валу, служат, чтобы поддерживать частицы в суспензии и приводить пульпу к перемещению в верхнем направлении к спиральной части и спускному отверстию.

Во время процесса, пульпа протекает вверх через внутреннее пространство ситовой корзины 1. Уголь остается на сите. Имеющаяся пульпа посредством границы раздела на спускном отверстии расположена выше полиуретанового сита и спиральной поверхности раздела.

В этих процессах, можно видеть, что непрерывное вращение внутренних и внешних лопастей вблизи полиуретанового сита, вместе с потоком больших объемов пульпы через отверстия полиуретанового сита, подвергает сито значительному износу и разрыву. Полиуретановые сита и компоновка ситовой корзины, описанная в данном документе, предназначены, чтобы противостоять значительному износу и разрыву и по существу превосходить существующие проволочные ситовые корзины в процессах CIP и SIP.

Хотя ситовая корзина 1 была описана для применения в процессе CIP или SIP, сравнительно малые отверстия и сравнительно большая площадь отсеивания полиуретановых ситовых элементов 10, описанных в данном документе, делает возможным применение ситовой корзины 1 для других целей, таких как фильтрование и опреснение воды.

Фиг. 15 иллюстрирует общий вид примера корпуса корзины 1500 в соответствии с дополнительным вариантом осуществления настоящего изобретения. Корпус корзины 1500 включает решетчатую раму 1510, которая является трубчатой (или имеет по существу цилиндрическую симметрию) по отношению к продольной оси и имеет множество отверстий 1513. Как таковая, решетчатая рама 1510 имеет высоту и диаметр. В качестве иллюстрации, высота может иметь величину в интервале от примерно 23 дюймов (примерно 58 см) до примерно 122 дюймов (примерно 310 см). В качестве другой иллюстрации, диаметр может иметь величину в интервале от примерно 10 дюймов (примерно 25,4 см) до примерно 73 дюймов (примерно 185,4 см). В примере варианта осуществления, высота имеет величину примерно 80 дюймов (примерно 203,2 см), и диаметр имеет величину примерно 50 дюймов (примерно 127 см). Следует заметить, что настоящее изобретение не ограничено такими иллюстративными величинами высоты и/или диаметра, и другие размеры решетчатой рамы 1510 могут быть предположены. В дополнение к этому, решетчатая рама 1510 не ограничивается трубчатой или цилиндрической симметрией, однако может быть сформирована в любой конфигурации, подходящей для отсеивания, и особенно для отсеивания угля, как рассмотрено в данном документе. Решетчатая рама 1510 может также быть сформирована из любого материала, предоставляющего достаточную структуру для процесса отсеивания и достаточную поддержку для отсеивающих картриджей, которые будут присоединены к решетчатой раме 1510. Например, решетчатая рама 1510 может быть сформирована из металла или металлического сплава, такого как нержавеющая сталь, или может быть термопластичным материалом, подходящим для поддержания отсеивающих картриджей. В вариантах осуществления, представляющих термопластичную решетчатую раму 1510, решетчатая рама 1510 может содержать единый узел, изготовленный литьем под давлением. В других вариантах осуществления, решетчатая рама 1510 может быть сформирована из отдельных элементов, соединенных совместно, чтобы образовать решетчатую раму 1510.

В определенных вариантах осуществления, решетчатая рама 1510 может быть сформирована в желательной форме посредством искривления перфорированного листа самого по себе, вокруг продольной оси, и соединения противоположных концов перфорированного листа. Соединенные противоположные концы могут образовывать продольный стык 1515. В некоторых вариантах осуществления, перфорированный лист может быть сформирован из металла или металлического сплава (например, нержавеющей стали), и противоположные концы могут быть соединены посредством сварки. В других вариантах осуществления, перфорированные листы могут быть сформированы из жесткого пластика, и противоположные концы могут быть соединены посредством лазерной сварки и/или склеивания посредством подходящего адгезива. Множество отверстий 1513 в решетчатой раме 1510 могут быть расположены в квадратной решетке, и каждое (или, в некоторых вариантах осуществления, по меньшей мере, некоторые) из множества отверстий 1513 может иметь квадратную форму. Множество отверстий 1513 могут быть формы, иные, чем квадратная форма, например, прямоугольную форму, овальную форму, круговую форму и т.п. Кроме того, для множества отверстий 1513 не требуется иметь форму, согласующуюся на всем протяжении решетчатой рамы 1510. Например, некоторые варианты осуществления могут предоставлять альтернативные прямоугольные отверстия различных размеров, чтобы образовывать общую решетчатую раму 1510. В примере варианта осуществления, множество отверстий 1513 может включать 264 квадратных отверстия. Подгруппа множества отверстий может быть определена посредством продольных элементов 1511 и поперечных элементов 1512. Отверстия в в такой подгруппе могут быть отнесены к внутренним отверстиям. Вторая подгруппа множества отверстий может быть определена посредством продольных элементов 1511 и поперечных сегментов первой кольцевой секции 1512a решетчатой рамы 1510. Подобным образом, третья подгруппа множества отверстий может быть определена посредством продольных элементов 1511 и поперечных сегментов второй кольцевой секции 1512b решетчатой рамы 1510. Вторая подгруппа и третья подгруппа отверстий могут быть отнесены к внешним отверстиям.

Первая кольцевая секция 1512a и вторая кольцевая секция 1512b могут объединять или иным образом могут составлять соответствующие противоположные концевые части решетчатой рамы 1510, вдоль

продольной оси. Фланец 1520 может быть присоединен или иным образом прикреплен к концу первой кольцевой секции 1512a. Фланец 1520 может включать множество первых отверстий 1525. Фланец 1520 и первые отверстия 1525 могут предоставлять возможность или иным образом способствовать установке пластинчатого или иного типа покрытия на фланце 1520. В дополнение или в других вариантах осуществления, фланец 1520 и первые отверстия 1525 могут предоставлять возможность или иным образом способствовать установке корпуса корзины 1500 в устройство с ситовым сепаратором (например, устройство межступенчатого отсеивания с перемещением в вертикальном направлении "НКМ", как показано на фиг. 13 и фиг. 14). Кроме того, второй фланец 1530 может быть присоединен или иным образом прикреплен ко второй кольцевой секции 1512b. Второй фланец 1530 может включать множество вторых отверстий 1535. Фланец 1530 и вторые отверстия 1535 могут предоставлять возможность или иным образом способствовать установке корпуса корзины 1500 в устройство с ситовым сепаратором (например, устройство межступенчатого отсеивания с перемещением в вертикальном направлении "НКМ", как показано на фиг. 13 и фиг. 14) и/или присоединению внешней очистной сборки устройства с ситовым сепаратором (не показано).

Как проиллюстрировано на фиг. 15, корпус корзины 1500 может также включать отверстие поблизости от второго конца решетчатой рамы 1510, вблизи второго фланца 1530. Трубчатый элемент 1540 может быть установлен вблизи отверстия. Отверстие и трубчатый элемент 1540 могут образовывать выпускное отверстие, которое может предоставлять возможность или иным образом способствовать выпуску суспензии из внутреннего пространства корпуса корзины 1500, когда ее требуется дренировать при удалении.

Подобно другим ситовым корзинам настоящего изобретения, корпус корзины 1500 в комбинации с элементами для отсеивания может быть использован в процессе отделения, чтобы отделять определенное твердотельное вещество в виде частиц от суспензии или другого вида источника текучей среды. С этой целью, в одном варианте осуществления, сборные отсеивающие картриджи могут быть установлены на корпусе корзины 1500, при этом сборные отсеивающие картриджи могут предоставлять возможность или иным образом способствовать отделению определенного твердотельного вещества в виде частиц от суспензии. Конкретно, в качестве иллюстрации, фиг. 16A представляет общий вид примера ситовой корзины 1600, которая включает множество сборных отсеивающих картриджей 1610 в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. Множество сборных отсеивающих картриджей включают первый сборный отсеивающий картридж 1610a, второй 1610b сборный отсеивающий картридж и третий 1610c сборный отсеивающий картридж. Каждый из сборных отсеивающих картриджей 1610a, 1610b, 1610c может быть установлен или иным образом присоединен к соответствующей группе решетчатых элементов, которые определяют, по меньшей мере отчасти, соответствующее раскрытие решетчатой рамы 1510. Сборные отсеивающие картриджи 1610 могут быть съемными, так что сборные отсеивающие картриджи могут быть установлены на корпусе корзины 1500 и затем легко удалены от корпуса корзины 1500 для технического обслуживания или ремонта, или могут быть постоянно присоединены к корпусу корзины 1500. Для отверстий в ряду вокруг продольной оси решетчатой рамы 1510, группа решетчатых элементов, которые поддерживают первый из сборных отсеивающих картриджей 1610a и 1610b, может иметь общий решетчатый элемент с другой группой решетчатых элементов, которые поддерживают второй из сборных отсеивающих картриджей 1610a и 1610b. Более конкретно, в одном примере, первый сборный отсеивающий картридж 1610a быть присоединен зажимным приспособлением или иным образом к первому продольному элементу и второму продольному элементу решетчатой рамы 1510. Кроме того, второй отсеивающий узел 1610b может быть присоединен зажимным приспособлением или иным образом ко второму продольному элементу и к третьему продольному элементу.

В некоторых вариантах осуществления, каждый из множества сборных отсеивающих картриджей, установленных или присоединенных к решетчатой раме 1510, включает отсеивающий узел и корпус (или другой тип контейнера), выполненный с возможностью приема и поддержания сборного сита. В некоторых вариантах осуществления корпус может быть реализован в виде единого узла, изготовленного литьем под давлением, который сформирован за одно целое посредством инжекционного формования полиуретана, термоотверждающегося полимера или других видов полимеров. Примеры вариантов осуществления узла, изготовленного литьем под давлением, и способ формирования данного узла литьем под давлением рассмотрены более подробно в описаниях заявки на патент США № 13/800826, патента США № 9409209, патента США № 9884344, заявки на патент США № 15/851009, заявки на патент США № 15/965195 и перекрестных ссылках, включенных в них, которые настоящим включены посредством ссылки на них в данный документ во всей их полноте. Корпус и отсеивающий узел, поддерживаемый в нем, могут иметь любую форму и структуру, применимые для установки на решетчатой раме. В некоторых вариантах осуществления, корпус и отсеивающий узел могут быть по существу прямоугольными. В других вариантах осуществления, корпус и отсеивающий узел могут иметь квадратную форму или могут иметь овальную форму или могут иметь треугольную форму и т.д.

Как проиллюстрировано на фиг. 16B, сборный отсеивающий картридж 1610a включает корпус 1630a и сборное сито, имеющее три ситовых узла 1640a. Следует заметить, что настоящее изобретение

не ограничено тремя ситовыми узлами, и, в некоторых вариантах осуществления, меньше или дополнительное число ситовых узлов может быть применено. Для определенного размера ситового узла большее число ситовых узлов приводит к увеличенным размерам корпус 1630a, что, соответственно, приводит к большему сборному отсеивающему картриджу. Сборные отсеивающие картриджи увеличенного размера могут быть применены в решетчатых рамах, имеющие решетчатые отверстия увеличенного размера.

Корпус 1630a включает первое отверстие, выполненное с возможностью приема и/или установки сборного сита внутри корпуса 1630a. Корпус 1630a также включает второе отверстие, которое делает отсеивающую поверхность сборного сита открытой по отношению к внешней области решетчатой рамы 1510. Отсеивающая поверхность может быть реализована в виде по существу бесшовной и плоской поверхности или может включать, например, такую поверхность, включающую множество отверстий для отсеивания, имеющих, например, по существу одинаковый размер и/или по существу одинаковую форму. Множество отверстий для отсеивания может иметь прямоугольную форму, квадратную форму, круговую форму, их комбинацию или т.п. Кроме того, как проиллюстрировано на фиг. 16С, корпус 1630 также включает выступы 1650a, которые продолжаются от первого края корпуса 1630a, вблизи первого отверстия, к противоположному второму краю корпуса 1630a. Выступы 1650a и соответствующие части корпуса 1630a образуют соответствующие углубления, которые предоставляют возможность или иным образом способствуют установке (например, сцеплению или прикреплению) корпуса 1630a на решетчатой раме 1510. Корпус 1630a может быть постоянно установлен на решетчатой раме 1510 посредством применения выступов 1650a и соответствующих частей корпуса 1630a, или может быть с возможностью съема установлен на решетчатой раме 1510, так что корпус 1630a может быть удален при необходимости для технического обслуживания или ремонта.

Подобным образом, сборный отсеивающий картридж 1610b включает корпус 1630b и сборное сито, имеющее три ситовых узла 1640b. Как указано, настоящее изобретение не ограничено тремя ситовыми узлами, и, в некоторых вариантах осуществления, меньше или дополнительное число ситовых узлов может быть применено. Корпус 1630b также включает первое отверстие, выполненное с возможностью приема и/или установки сборного сита внутри корпуса 1630b. Корпус 1630b также включает второе отверстие, которое делает отсеивающую поверхность сборного сита открытой по отношению к внешней области решетчатой рамы 1510. Отсеивающая поверхность может быть реализована в виде по существу бесшовной и плоской поверхности или может включать, например, такую поверхность, включающую множество отверстий для отсеивания, имеющих, например, по существу одинаковый размер и/или по существу одинаковую форму. Кроме того, как проиллюстрировано на фиг. 16С, корпус 1630b также включает выступы 1650b, которые продолжаются от первого края корпуса 1630b, вблизи первых отверстий, к противоположному второму краю корпуса 1630b. Выступы 1650b и соответствующие части корпуса 1630b могут образовывать соответствующие углубления, которые предоставляют возможность или иным образом способствуют установке (например, сцеплению или прикреплению) корпуса 1630b на решетчатой раме 1510. В отношении сборного сита, содержащегося в корпусе 1630b, как дополнительно проиллюстрировано на фиг. 16С и фиг. 17, каждый из ситовых узлов 1640b включает рамный узел, имеющий один или несколько ситовых элементов, присоединенных к поверхности рамного узла, и ситовые узлы 1640b могут быть механически соединены или скреплены иным образом, чтобы образовать сборное сито. С этой целью, каждый из ситовых узлов 1640, таких как проиллюстрировано при ссылке на 1640b, может включать одно или несколько крепежных средств, которые могут предоставлять возможность или иным образом способствовать скреплению первого одного из ситовых узлов (например, ситового узла 1640a) со вторым одним из ситовых узлов (например, 1640b). Независимо от механизма соединения ситовых узлов 1640b, соответствующие ситовые элементы ситовых узлов 1640 могут образовывать отсеивающую поверхность, которая может быть открыта для суспензии во внешней области решетчатой рамы 1510.

В некоторых вариантах осуществления, каждый (или, в других вариантах осуществления, по меньшей мере один) из ситовых элементов может быть включен в единый узел, изготовленный за одно целое литьем под давлением посредством инжекционного формования термопластичного материала. Пример термопластичных материалов и способы создания примера термопластичных материалов, примененных в качестве ситовых элементов в настоящем изобретении, рассмотрены подробно в описаниях заявки на патент США № 13/800826, патента США № 9409209, патента США № 9884344, заявки на патент США № 15/851009, заявки на патент США № 15/965195 и перекрестных ссылках, включенных в них, которые включены посредством ссылки на них в данный документ во всей их полноте.

Сборный отсеивающий картридж 1610c, подобно сборным отсеивающим картриджам 1610a, 1610b, также включает корпус 1630c и сборное сито, имеющее три ситовых узла (не изображено на фиг. 16В). Как указано, настоящее изобретение не ограничено тремя ситовыми узлами, и, в некоторых вариантах осуществления, меньше или дополнительное число ситовых узлов может быть применено. Корпус 1630c также включает первое отверстие, выполненное с возможностью приема и/или установки сборного сита внутри корпуса 1630c. Корпус 1630c также включает второе отверстие, которое предоставляет возможность или иным образом способствует тому, что отсеивающая поверхность сборного сита является открытой по отношению к внешней области решетчатой рамы 1510. Отсеивающая поверхность может быть реализована в виде по существу бесшовной и плоской поверхности или может включать, например, та-

кую поверхность, включающую множество отверстий для отсеивания, имеющих, например, по существу одинаковый размер и/или по существу одинаковую форму. Кроме того, как проиллюстрировано на фиг. 16С, корпус 1630с также включает выступы 1650с, которые продолжаются от первого края корпуса 1630с, вблизи первого отверстия, к противоположному второму краю корпуса 1630с. Выступы 1650с и соответствующие части корпуса 1630с образуют соответствующие углубления, которые предоставляют возможность или иным образом способствуют установке (например, сцеплению или прикреплению) корпуса 1630с на решетчатой раме 1510. Фиг. 17 иллюстрирует механическое соединение сборного отсеивающего картриджа 1610а и сборного отсеивающего картриджа 1610b с поперечными решетчатыми элементами решетчатой рамы 1510. Как указано, выступы 1650а предоставляют возможность или иным образом способствуют установке сборного отсеивающего картриджа 1610а на решетчатой раме 1510. Аналогичным образом, выступы 1650b предоставляют возможность или иным образом способствуют установке сборного отсеивающего картриджа 1610b на решетчатой раме 1510.

Сборный отсеивающий картридж 1610а и сборный отсеивающий картридж 1610b включают соответствующие сборные сита. Сборное сито, содержащееся в сборном картридже 1610а, включает три ситовых узла 1640а в соответствии с вариантами осуществления, описанными в данном документе. Другое сборное сито, содержащееся в сборном картридже 1610b, включает три ситовых узла в соответствии с вариантами осуществления, описанными в данном документе. Как указано, настоящее изобретение не ограничено сборными ситами, имеющими три ситовых узла, и, в некоторых вариантах осуществления, меньше или дополнительное число ситовых узлов может быть применено.

Сборные сита, имеющие разное число ситовых узлов, также могут быть реализованы.

В связи со сборным ситом, содержащимся в корпусе 1630с, как дополнительно проиллюстрировано на фиг. 16С, каждый из ситовых узлов, который составляет сборное сито, включает рамный узел, имеющий ситовый элемент, присоединенный к поверхности рамного узла. Ситовые узлы могут быть механически соединены или скреплены иным образом, чтобы образовать сборное сито. С этой целью, в варианте осуществления, каждый из ситовых узлов может включать одно или несколько крепежных средств, которые могут предоставлять возможность или иным образом способствовать скреплению первого одного из ситовых узлов со вторым одним из ситовых узлов. Независимо от механизма соединения ситовых узлов, соответствующие ситовые элементы ситовых узлов 1640 могут образовывать отсеивающую поверхность, которая может быть открыта во внешней области решетчатой рамы 1510.

Следует заметить, что наряду с тем, что три сборных отсеивающих картриджа проиллюстрированы на фиг. 16А-16С и фиг. 17, решетчатая рама 1510 ситовой корзины 1600 может быть полностью или по существу полностью покрыта для функционирования в процессе отделения. Соответственно, в примере варианта осуществления, 264 сборных отсеивающих картриджа могут быть установлены на соответствующих 264 квадратных отверстиях 1513 в варианте осуществления решетчатой рамы 1510.

Фиг. 18А иллюстрирует общий вид примера сборного отсеивающего картриджа 1800, в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. Приведенный в качестве примера сборный отсеивающий картридж 1800 включает корпус 1810 и сборное сито, имеющее три ситовых узла 1830. Как указано, настоящее изобретение не ограничено тремя ситовыми узлами, и, в некоторых вариантах осуществления, меньше или дополнительное число ситовых узлов может быть применено. Корпус 1810 имеет обычно дугообразную форму и включает первое отверстие, выполненное с возможностью приема и/или установки сборного сита внутри корпуса 1810. Корпус также включает первый выступ 1820а и второй выступ 1820b. Каждый из выступа 1820а и выступа 1820b продолжается от пространства вблизи первого, верхнего края корпуса 1810 к пространству вблизи противоположного второго, нижнего края корпуса 1810. При применении, дугообразная форма корпуса 1810 делает возможным по существу постоянное расстояние между внешними проталкивающими лопастями устройства для отсеивания и сборным отсеивающим картриджем, тем самым уменьшая засорение и увеличивая срок службы ситовых элементов.

Подобно другим сборным отсеивающим картриджам настоящего изобретения, как проиллюстрировано в виде 1850 поперечного сечения сверху сборные отсеивающие картриджи 1800, показанном на фиг. 18В, каждый из ситовых узлов 1830 может включать два концевых рамных узла 1855 и единственный средний рамный узел 1857, каждый из двух концевых рамных узлов 1855 и единственного среднего рамного узла 1857 имеют ситовый элемент 1860, присоединенный к соответствующей поверхности рамных узлов.

Ситовые узлы 1830 могут быть механически соединены или скреплены иным образом, чтобы образовать сборное сито. С этой целью, в варианте осуществления, каждый из ситовых узлов 1830 может включать одно или несколько крепежных средств, которые могут предоставлять возможность или иным образом способствовать скреплению первого одного из ситовых узлов 1830 со вторым одним из ситовых узлов 1830. Независимо от механизма соединения ситовых узлов, соответствующие ситовые элементы ситовых узлов 1830 могут образовывать отсеивающую поверхность сборного отсеивающего картриджа 1800. Корпус 1810 также включает отверстие, которое предоставляет возможность являться открытой по меньшей мере части отсеивающей поверхности, как показано в боковом виде 1890 сборные отсеивающие картриджи 1800 на фиг. 18В.

Как проиллюстрировано на видах поперечного сечения 1850 и 1870, показанных на фиг. 18В, корпус 1810 может включать секцию 1852 соединительной рамы и секцию 1854 поддерживающей рамы. Секция 1852 соединительной рамы и секция 1854 поддерживающей рамы также проиллюстрированы на общем виде корпуса 1810, показанном на фиг. 19А. Секция 1854 поддерживающей рамы может принимать и/или поддерживать сборное сито, образованное ситовыми узлами 1830. С этой целью, в некоторых вариантах осуществления, секция 1854 поддерживающей рамы включает отверстие 1910 и внутренние боковые стенки, включающие боковую стенку 1920, боковую стенку 1930 и боковую стенку 1940. Другие внутренние боковые стенки не видны на общем виде Фиг. 19А. Например, как показано в виде поперечного сечения 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 секции 1854 поддерживающей рамы. Боковая стенка 1920, в связи с боковыми стенками 1930 и 1980, может определять первое отверстие, и противоположная боковая стенка 1960, в связи с боковыми стенками 1930 и 1980, может определять второе отверстие. Второе отверстие может иметь площадь поперечного сечения больше, чем площадь поперечного сечения первого отверстия, для того, чтобы уменьшить нежелательное уменьшение площади отсеивания. Меньшее поперечное сечение может предоставлять более высокую механическую стабильность для сборных сит, расположенных внутри корпуса 1810. Первое отверстие и второе отверстие могут предоставлять возможность протекания твердотельного вещества в виде частиц из внешнего пространства к внутреннему пространству сборного отсеивающего картриджа, включающего корпус 1810. Твердотельное вещество в виде частиц может быть отсеяно или иным образом отделено посредством такого сборного сита. Конкретно, твердотельное вещество в виде частиц может быть отделено от внешней суспензии, внешней по отношению к ситовой корзине в сборе, имеющей сборный отсеивающий картридж, включающего сборное сито, и может протекать во внутреннюю область ситовой корзины в сборе, как предназначено или требуется для применения для отсеивания (например, в процессе СІЛ, процессе СІР, при обработке руды, при обессоливании воды или т.п.).

Как дополнительно проиллюстрировано в видах поперечного сечения 1870 и 1970 на фиг. 18В и фиг. 19В, соответственно, секция 1284 поддерживающей рамы может включать выступ 1872 вблизи отверстия, выполненный с возможностью приема сборного сита, и выступ 1874 вблизи основания корпуса 1810.

Кроме того, при дополнительной ссылке на фиг. 19А, секция 1852 соединительной рамы включает внутренние боковые стенки, включая боковую стенку 1946 и боковую стенку 1948, а также другие боковые стенки, соответственно противоположные при этом. Одна из таких противоположных боковых стенок может быть видна в боковом виде 1990 на фиг. 19В. А именно, боковая стенка 1992 противоположна боковой стенке 1946. Секция 1852 соединительной рамы также включает выступ 1820а и выступ 1820b. В одном варианте осуществления выступ 1820а и выступ 1820b и соответствующие части секции 1852 соединительной рамы образуют соответствующие углубления 1856. Такие углубления, как указано, могут предоставлять возможность или иным образом способствовать установке (например, прикреплению, сцеплению или введению в зацепление иным образом) сборного отсеивающего картриджа 1800 на решетчатой раме настоящего изобретения, такой как решетчатая рама 1510, описанная в данном документе ранее. В качестве иллюстрации, Фиг. 19С представляет четыре корпуса 1810, установленных каждый при прилегании один к другому на решетчатой раме 1510. Соответствующие четыре сборных сита могут быть вставлены или иным образом установлены в четырех корпусах 1810 для того, чтобы сформировать четыре отсеивающих картриджа и собрать ситовую корзину для многочисленных процессов отделения, таких как процесс СІЛ, процесс СІР, фильтрация и обессоливание воды и т.п.

Фиг. 20А иллюстрирует пример сборного сита 2000 в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. Показанное в качестве примера сборное сито 2000 может быть расположено или иным образом установлено внутри корпуса 1810 или в любом другом корпусе, описанном в данном документе, для того, чтобы сформировать сборный отсеивающий картридж в соответствии с настоящим изобретением. В соответствии с другими сборными ситами, описанными в данном документе, сборное сито 2000 включает три рамных узла, которые могут включать два концевых рамных узла 1855 и единственный средний рамный узел 1857, каждый из концевых рамных узлов 1855 и средний рамный узел 1857 включает ситовые элементы 1860, присоединенные к ним. Настоящее изобретение не ограничено тремя рамными узлами 1855, 1857 и/или определенным числом ситовых элементов 1860 на рамный узел 1855, 1857. В некоторых вариантах осуществления, два ситовых элемента 1860 могут быть присоединены к каждому из трех рамных узлов 1855, 1857. В некоторых вариантах осуществления, меньше или дополнительное число рамных узлов 1855, 1857 и/или ситовых элементов 1860 может быть применено. Каждый (или, в некоторых вариантах осуществления, по меньшей мере один) из рамных узлов 1855, 1857 может быть включен в единый узел, изготовленный за одно целое литьем под давлением посредством инъекционного формования полимера. Рамные узлы 1855, 1857 могут быть механически соединены или скреплены иным образом, чтобы образовать сборное сито 2000. С этой целью, в варианте осуществления, каждый из рамных узлов 1855, 1857 может включать одно или несколько крепежных средств, которые могут предоставлять возможность или иным образом способствовать скреплению первого одного из рамных узлов 1855, 1857 со вторым одним из рамных узлов 1855, 1857. Незави-

симо от механизма, который применяют или который иным образом относится к соединению рамных узлов, соединенные рамные узлы 1855, 1857 образуют первый сегментированный краевой элемент и противоположный второй сегментированный краевой элемент (не видны на фиг. 20А). Соединенные рамные узлы 1855, 1857 также включают первый монолитный краевой элемент и второй монолитный краевой элемент (не видны на фиг. 20А) соответствующих, соответственно, краевым элементам внешних рамных узлов 1855, 1857.

Ситовые элементы 1860, присоединенные к каждому из рамных узлов 1855, 1857, могут образовывать отсеивающую поверхность сборного сита 2000 и сборного отсеивающего картриджа, который включает сборное сито 2000. Отсеивающая поверхность может являться по существу бесшовной, как проиллюстрировано в видах поперечного сечения 2050 и 2070 сборного сита 2000 на фиг. 20В. В некоторых вариантах осуществления, как проиллюстрировано в виде сбоку 2090 сборного сита 2000 на фиг. 20В, каждый (или, в других вариантах осуществления, по меньшей мере один) из ситовых элементов 1860 может включать четыре смежные секции, имеющие соответствующие группы отверстий для отсеивания. Такие секции могут быть разделены опорными элементами (представленными пунктирными линиями в виде в плане 2090). Настоящее изобретение не ограничено ситовыми элементами, имеющими четыре секции, и, в некоторых вариантах осуществления, меньшее число или дополнительные секции, имеющие отверстия для отсеивания, могут быть применены.

Фиг. 21А иллюстрирует общий вид среднего рамного узла 1857 в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего изобретения. Средний рамный узел 1857 удлинен и включает продольные боковые элементы 2138, расположенные напротив и по существу параллельно один другому. Средний рамный узел 1857 также включает поперечные боковые элементы 2136, расположенные напротив и по существу параллельно один другому. Каждый поперечный боковой элемент 2136 является по существу перпендикулярным продольным боковым элементам 2138. Как указано, средний рамный узел 1857 может включать крепежные механизмы, которые предоставляют возможность или иным образом способствуют механическому соединению или скреплению иным образом среднего рамного узла 1857 и другого рамного узла (концевого рамного узла 1855 или среднего рамного узла 1857). А именно, в некоторых вариантах осуществления крепежные механизмы могут быть собраны или иным образом сформированы на соответствующих частях продольных боковых элементов 2138, с поперечными боковыми элементами 2136, не связанными с крепежными механизмами. Как проиллюстрировано на фиг. 21А, в по меньшей мере одном из таких вариантов осуществления крепежные механизмы могут быть включены в или могут включать зажимы 2142 и зажимные отверстия 2140. Средний рамный узел 1857 и другой рамный узел (например, концевой рамный узел 1855), также имеющие зажимы 2142 и зажимные отверстия 2140, могут быть механически соединены или скреплены иным образом вдоль их соответствующих продольных боковых элементов 2138. С этой целью, в одном варианте осуществления зажим 2142 среднего рамного узла 1857 может быть пропущен в отверстие 2140 зажима другого рамного узла, пока вытянутые элементы зажима 2142 не будут продолжаться за пределы отверстия 2140 зажима и продольного бокового элемента другого рамного узла. Когда зажим 2142 вдвинут в отверстие 2140 зажима, продолжающиеся элементы зажима 2142 могут быть сжаты вместе, пока участок прикрепления каждого продолжающегося элемента не находится за пределами продольного бокового элемента другого рамного узла, предоставляя участки прикрепления для сцепления с внутренней частью продольного бокового элемента другого рамного узла. Когда участки прикрепления введены в зацепление в отверстие 2140 зажима, продольные боковые элементы двух независимых рамных узлов могут находиться рядом и скреплены совместно (например, механически соединены). Рамные узлы могут быть разделены посредством применения усилия к продолжающимся элементам зажимов таким образом, что продолжающиеся элементы перемещаются вперед друг с другом, создавая возможность для участков прикрепления проходить отверстие 2140 зажима. Хотя крепежные средства, описанные в данном документе и показанные на чертежах, являются зажимами и зажимными отверстиями, настоящее изобретение не ограничено в этом отношении, и альтернативные крепежные средства и альтернативные формы зажимов и/или отверстий могут быть применены, включая другие механические компоновки, адгезивы, и т.п.

Средний рамный узел 1857 также включает продольные опорные элементы 2146 и поперечные опорные элементы 2148. Каждый из продольных опорных элементов 2146 является по существу параллельным продольным боковым элементам 2138 и является по существу перпендикулярным по отношению к поперечным боковым элементам 2136. Каждый из поперечных опорных элементов 2148 является по существу параллельным поперечным боковым элементам 2136 и является по существу перпендикулярным продольным опорным элементам 2146. Продольные опорные элементы 2146 и поперечные опорные элементы 2148 определяют, по меньшей мере отчасти, множество решетчатых отверстий внутри среднего рамного узла 1857. Кроме того, продольные опорные элементы 2146 и поперечные опорные элементы 2148 могут предоставлять механическую стабильность ситовому элементу, который присоединен к среднему рамному узлу 1857.

Средний рамный узел 1857 также может включать вторые поперечные опорные элементы 2145, по существу перпендикулярные продольным боковым элементам 2138. Как проиллюстрировано на фиг. 21А и на виде сбоку 2170 на фиг. 21В, вторые поперечные опорные элементы 2145 могут быть распределены

на протяжении решетчатых отверстий в среднем рамном узле 1857. Вторые поперечные опорные элементы 2145 могут предоставлять дополнительную механическую стабильность ситовому элементу, который присоединен к среднему рамному узлу 1857.

Для того, чтобы предоставить возможность или иным образом способствовать присоединению одного или нескольких ситовых элементов к среднему рамному узлу 1857, присоединенные элементы 2144 и несколько адгезионных средств включены в средний рамный узел 1857. Как проиллюстрировано в боковом виде 2190 среднего рамного узла 1857, показанного на фиг. 21В, первое соединительное средство включает несколько соединительных стержней 2172 установленных (например, сформированных) на поверхностях продольных боковых элементов 2138. Как показано в виде сверху 2150 среднего рамного узла 1857 на фиг. 21В, второе соединительное средство включает несколько соединительных стержней 2152 установленных (например, сформированных) на поверхностях поперечных боковых элементов 2136 и поперечных опорных элементов 2148. Как показано на виде сбоку 2170 среднего рамного узла 1857 фиг. 21В, третье соединительное средство включает множество соединительных стержней 2176. В некоторых вариантах осуществления соединительные стержни 2176 могут иметь высоты, которая меньше, чем высота соединительных стержней 2172, и также меньше, чем высота соединительных стержней 2152.

В некоторых вариантах осуществления присоединенные элементы 2144 могут предоставлять возможность или иным образом способствовать выравниванию ситового элемента для лазерной сварки по отношению к среднему рамному узлу 1857 или другому типу рамного узла, описанному в данном документе. Присоединенные элементы 2144 и/или различные соединительные стержни могут быть припаяны во время лазерной сварки.

Концевые рамные узлы 1855 могут иметь структуру, сходную со структурой среднего рамного узла 1857. Крепежные механизмы в концевом рамном узле 1855 могут быть включены в единственный продольный боковой элемент рамного узла 1855.

В некоторых вариантах осуществления, ситовый элемент может быть реализован в виде или может быть включен в ситовый элемент 1860, как проиллюстрировано на фиг. 22А. Ситовый элемент 1860 включает первые боковые части 2220 и вторые боковые части 2222, которые образуют бесшовную периферию. Первые боковые части 2220 являются по существу параллельными одна к другой, и каждая из первых боковых частей 2220 является по существу перпендикулярной по отношению ко вторым боковым частям 2222. Подобным образом, вторые боковые части 2222 являются по существу параллельными одна к другой, и каждая из вторых боковых частей 2222 является по существу перпендикулярной по отношению к первым боковым частям 2220. Каждая из боковых частей 2220 выполнена с возможностью размещаться и быть присоединенной к поперечным боковым элементам (например, элементам 2136) рамного узла 1855, 1857 (например, среднего рамного узла 1857) в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения. В качестве таковой, каждая из боковых частей 2220 может включать полости, выполненные с возможностью приема или иным образом закрепления соединительных стержней на поверхности поперечных боковых элементов. Подобным образом, боковые части 2222 выполнены с возможностью размещать продольные боковые элементы рамного узла 1855, 1857 (например, рамный узел 1857) в соответствии с этим изобретением. Соответственно, каждая из боковых частей 2222 включает полости, выполненные с возможностью приема или иным образом закрепления соединительных стержней на соответствующей поверхности продольных боковых элементов.

Ситовый элемент 1860 также включает несколько опорных элементов. Более конкретно, ситовый элемент 1860 включает опорные элементы 2230 и опорные элементы 2238. Опорные элементы 2230 являются по существу коллинеарными и по существу перпендикулярными по отношению к опорным элементам 2238. Опорные элементы 2238 также являются по существу коллинеарными. Ситовый элемент 1860 также включает опорные элементы 2240, которые продолжают от первой одной из боковых частей 2222 ко второй одной из боковых частей 2222. Каждый из опорных элементов 2230, 2238, и 2240 выполнен с возможностью размещаться или быть присоединенным к соответствующим опорным элементам рамного узла 1855, 1857, такого как средний рамный узел 1857. Соответственно, каждый из опорных элементов 2230, 2238 и 2240 включает полости, выполненные с возможностью приема или иным образом закрепления соединительных стержней на соответствующей поверхности опорных элементов рамного узла.

Ситовый элемент 1860 дополнительно включает присоединенные отверстия 2224. Одно из присоединенных отверстий 2224 расположено по существу в центре ситового элемента 1860. Другие присоединенные отверстия 2224 расположены под соответствующими углами по отношению бесшовной периферии ситового элемента 1860. Независимо от расположения в ситовом элементе 1860, каждый один (или, в некоторых вариантах осуществления, по меньшей мере один) вариант отверстия 2224 выполнен с возможностью предоставлять возможность или иным образом способствовать прохождению удлиненного присоединенного элемента 2144 (например, фиг. 21А) через присоединенное отверстие 2224. В одном или нескольких таких вариантах осуществления присоединенные отверстия 2224 могут включать конусную расточку, которая может быть заполнена, когда часть удлиненного присоединенного элемента 2144 выше отсеивающей поверхности ситового элемента 1860 припаяна, соединяя ситовый элемент 1860 со средним рамным узлом 1857 или с рамным узлом другого типа, описанного в данном документе. В

других вариантах осуществления, присоединенные отверстия 2224 могут быть сконфигурированы без конусной расточки, предоставляя возможность формирования капель на отсеивающей поверхности 2013 ситового элемента 1860, когда часть удлиненного присоединенного элемента 2144, выше которого отсеивающая поверхность приплавлена, связывает ситовый элемент 1860 со средним рамным узлом 1857 или с другим типом рамного узла, описанным в данном документе. Ситовый элемент 1860 может покрывать половину части среднего рамного узла 1857 (или другого типа рамного узла, описанного в данном документе), и каждая из четырех секций, включенных в ситовый элемент 1860, может соответственно покрывать четыре решетчатых отверстия среднего рамного узла 1857.

Отсеивающая поверхность 2213 имеет множество отверстий для отсеивания. Каждое одно (или, в некоторых вариантах осуществления, по меньшей мере некоторые) из множества отверстий для отсеивания могут быть удлинены и могут иметь определенную длину и определенную ширину, имеющие соответствующие величины, на основании применения просеивания (например, в процессе CIL, процессе CIP, при обработке руды, при обессоливании воды или т.п.), в котором применяют ситовый элемент 1860. В некоторых вариантах осуществления множество отверстий для отсеивания может иметь одну и ту же по существу одинаковую длину, имеющую величину в интервале от примерно 300 мкм до 4000 мкм. Кроме того, множество отверстий для отсеивания может иметь одну и ту же по существу одинаковую ширину, имеющую величину в интервале от примерно 35 мкм до 4000 мкм. В качестве иллюстрации, в некоторых вариантах осуществления, величина ширины может быть приблизительно равна 43 мкм, 74 мкм, 90 мкм, 104 мкм, 125 мкм, 150 мкм, 180 мкм, 500 мкм, 700 мкм или 1000 мкм (1 мм). В примере варианта осуществления множество отверстий для отсеивания может иметь по существу одинаковую длину, имеющую величину примерно 500 мкм. Как проиллюстрировано на фиг. 22А и фиг. 22В (изображают виды сверху и сбоку 2250, 2270, и 2290 ситового элемента 1860), множество отверстий может быть расположено в секциях, с отверстиями для отсеивания в секции, расположенной в решетке. Каждая из секций определена, по меньшей мере отчасти, посредством опорных элементов 2230, 2238 и 2240 ситового элемента 1860. В одном варианте осуществления, отверстия для отсеивания, которые являются смежными с периферией ситового элемента 1860, могут быть определены посредством продольных стержней, параллельных первым боковым частям ситового элемента 1860, поперечных стержней, перпендикулярных продольным стержням, и сегментов краев боковых участков ситового элемента 1860. Кроме того, ситовые отверстия, которые находятся во внутренней части секции, могут быть определены посредством продольных стержней и поперечных стержней. Продольные стержни определяют основную сторону удлиненных отверстий, и поперечные стержни определяют меньшую сторону удлиненных отверстий.

Как проиллюстрировано на фиг. 23А и 23В, некоторые варианты осуществления могут включать крепежные механизмы в рамных узлах (средних рамных узлах 2357 или концевых рамных узлах 2355), которые могут предоставлять возможность или иным образом способствовать компоновке сборного сита 2300, которое имеет определенную кривизну. В одном из таких вариантов осуществления крепежные механизмы могут включать зажимы и зажимные отверстия таким образом, что сборное сито 2300, которое собрана, является изогнутым, а не по существу плоским, как показано на видах сбоку 2350, 2570 и 2390 изогнутого сборного сита 2300, показанного на фиг. 23В.

Фиг. 24 и фиг. 25 иллюстрируют альтернативный вариант осуществления сборки 2400 картриджа для применения в корзине для отсеивания по настоящему изобретению. Сборка 2400 картриджа включает съемный корпус с верхней частью 2410 корпуса и отдельной нижней частью 2411 корпуса. Верхняя часть 2410 корпуса и нижняя часть 2411 корпуса включают каждая крепежные механизмы 2440, которые могут быть отсоединяемым образом введены в отверстия 2445, являющиеся характерной чертой верхней части 2410 корпуса и нижней части 2411 корпуса. При применении, сборное сито, имеющее ситовые узлы 2430, может быть установлено в верхнюю или нижнюю части 2410, 2411 корпуса, и противоположная часть корпуса может затем быть установлено вокруг сборного сита с отсеивающими узлами 2430. Крепежные механизмы 2440 сцеплены с отверстиями 2445, закрепляя сборное сито с узлами 2430 для отсеивания надежным образом внутри корпуса.

Съемный корпус с верхней частью 2410 корпуса и нижней частью 2411 корпуса включает по существу одни и те же элементы, что корпус 1810, рассмотренный в данном документе, включая секцию соединительной рамы, секцию поддерживающей рамы и выступы. Как показано в общем виде нижней части 2411 корпуса, проиллюстрированной на фиг. 25, секция соединительной рамы 2452 включает внутренние боковые стенки, и присоединенные выступы 2420а и 2420b предоставляют возможность или иным образом способствуют установке (например, прикреплению, сцеплению, или введению в зацепление иным образом) сборные отсеивающие картриджи 2410 на решетчатой раме по настоящему изобретению, такой как решетчатая рама 1510. Секция поддерживающей рамы 2454 может принимать и/или поддерживать сборное сито, образованную ситовыми узлами, таким образом, который подобен тому, что рассмотрен более подробно в данном документе для секции поддерживающей рамы 1854 корпуса 1800.

Верхняя часть 2410 корпуса и нижняя часть 2411 корпуса могут каждая быть сформирована в виде единого узла, изготовленного за одно целое литьем под давлением посредством инжекционного формования полиуретана, термоотверждающегося полимера или других видов полимера. Вследствие сравнительной простоты отдельных верхней части 2410 корпуса и нижней части 2411 корпуса, как относится к

единственному корпусу (такому как корпус 1810), верхняя часть 2410 корпуса и нижняя часть 2411 корпуса могут быть легче созданы посредством процесса литьевого формования. Примеры вариантов осуществления процесса формования литьем под давлением рассмотрены более подробно в описаниях заявки на патент США № 13/800826, патента США № 9409209, патента США № 9884344, заявки на патент США № 15/851009, заявки на патент США № 15/965195 и перекрестных ссылок, включенных в них, которые включены посредством ссылки на них в данный документ во всей их полноте.

Наряду с тем, что варианты осуществления настоящего изобретения описаны при ссылке на различные виды осуществления и применения, следует понимать, что эти варианты осуществления являются иллюстративными, и что объем этих вариантов осуществления настоящего изобретения не ограничивается ими. Многие вариации, модификации, дополнения и улучшения возможны. Представленное выше описание поэтому не должно рассматриваться как ограничивающее, а лишь в качестве иллюстративных примеров частных вариантов осуществления.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Ситовая корзина, содержащая

по существу цилиндрическую решетчатую раму (1510), имеющую множество отверстий (1513), причем решетчатая рама содержит множество поперечных элементов (1512) и множество продольных элементов (1511), которые образуют множество отверстий (1513); и

первый отсеивающий узел, содержащий по меньшей мере один первый ситовый элемент (1860), образующий первую отсеивающую поверхность (2213), содержащий по меньшей мере один из полиуретанового и термопластичного материала и расположенный на внешней стороне решетчатой рамы (1510), причем первый ситовый элемент (1860) включает отверстия, имеющие размеры в диапазоне от около 35 мкм до около 4000 мкм и имеющие открытую площадь отсеивания от около 40% до около 46% площади отсеивающей поверхности (2213); и

второй отсеивающий узел, содержащий по меньшей мере один второй ситовый элемент (1860), образующий вторую отсеивающую поверхность (2213), содержащий по меньшей мере один из полиуретанового и термопластичного материала, и расположенный на внешней стороне решетчатой рамы (1510), причем второй ситовый элемент (1860) включает отверстия, имеющие размеры в диапазоне от около 35 мкм до около 4000 мкм и имеющие открытую площадь отсеивания от около 40% до около 46% площади отсеивающей поверхности (2213);

при этом размеры отверстий и открытой площади отсеивания первого и второго ситовых элементов (1860) первого и второго отсеивающих узлов обеспечивают возможность отделения с помощью ситовой корзины частиц угля или смолы из суспензии материала в виде угля в щелочи (CIL), угля в пульпе (CIP) или смолы в щелочи (RIL), когда материал суспензии проходит с внешней стороны ситовой корзины внутрь ситовой корзины, по меньшей мере, частично вследствие того, что первый уровень текучей среды снаружи ситовой корзины превышает второй уровень текучей среды внутри ситовой корзины, с образованием разницы статического давления между текучей средой снаружи относительно текучей среды внутри ситовой корзины, и так что частицы угля или смолы удерживаются на внешних поверхностях первого и второго ситовых элементов.

2. Ситовая корзина по п.1, дополнительно содержащая

первый сборный отсеивающий картридж (1800), включающий первый корпус (1810) и первый отсеивающий узел (1830), закрепленный внутри первого корпуса (1810);

второй сборный отсеивающий картридж (1800), включающий второй корпус (1810) и второй отсеивающий узел (1830), закрепленный внутри второго корпуса (1810);

причем первый сборный отсеивающий картридж (1800) присоединен по меньшей мере к одному из (а) первого поперечного элемента (1512) и второго поперечного элемента (1512) из множества поперечных элементов и (b) первого продольного элемента и второго продольного элемента из множества продольных элементов (1512), так что первый сборный отсеивающий картридж (1800) покрывает первое отверстие (1513) из множества отверстий (1513) решетчатой рамы (1510),

второй сборный отсеивающий картридж (1800) присоединен по меньшей мере к одному из (а) третьего поперечного элемента (1512) и четвертого поперечного элемента (1512) из множества поперечных элементов (1512) и (b) третьего продольного элемента (1511) и четвертого продольного элемента (1511) из множества продольных элементов (1511), так что второй сборный отсеивающий картридж (1800) покрывает второе отверстие (1513) из множества отверстий решетчатой рамы (1510), и

при этом ситовая корзина дополнительно содержит третий сборный отсеивающий картридж (1800), который присоединен по меньшей мере к одному из пятого поперечного элемента (1512) и шестого поперечного элемента (1512) из множества поперечных элементов (1512) или пятого продольного элемента (1511) и шестого продольного элемента (1511) из множества продольных элементов (1511), так что третий сборный отсеивающий картридж (1800) покрывает третье отверстие (1513) из множества отверстий решетчатой рамы (1510).

3. Ситовая корзина по п.2, в которой первый корпус (1810) включает секцию (1854) поддерживаю-

шей рамы, выполненную с возможностью приема первого отсеивающего узла.

4. Ситовая корзина по п.3, в которой первый корпус (1810) дополнительно включает секцию (1852) соединительной рамы, бесшовным образом интегрированную с секцией (1854) поддерживающей рамы, секция (1852) соединительной рамы содержит первый удлиненный выступ (1820a) и второй удлиненный выступ (1820b), противоположный и по существу параллельный первому удлиненному выступу (1820a), причем первое углубление (1856) образовано между первым выступом (1820a) и первой частью секции (1852) соединительной рамы, и при этом второе углубление (1856) образовано между вторым выступом (1820b) и второй частью секции (1852) соединительной рамы.

5. Ситовая корзина по п.4, в которой первое углубление (1856) выполнено с возможностью закрепления по меньшей мере одного из первого поперечного элемента (1512) или первого продольного элемента (1511), и при этом второе углубление (1856) выполнено с возможностью закрепления по меньшей мере одного из второго поперечного элемента (1512) и второго продольного элемента (1511).

6. Ситовая корзина по п.1, в которой первый отсеивающий узел и второй отсеивающий узел, каждый, включают раму (1857), имеющую конструктивные элементы, которые образуют решетчатые отверстия; при этом ситовые элементы (1860) присоединены к раме (1857).

7. Ситовая корзина по п.6, в которой рама (1857) первого отсеивающего узла и рама (1857) второго отсеивающего узла механически соединены с образованием одной из плоской базовой конструкции или дугообразной базовой конструкции.

8. Ситовая корзина по п.7, в которой рама (1857) первого отсеивающего узла и рама (1857) второго отсеивающего узла, каждая, включают первый продольный боковой элемент (2138) и второй продольный боковой элемент (2138), причем по меньшей мере один из первого продольного бокового элемента и второго продольного бокового элемента включает крепежные средства (2140, 2142), выполненные с возможностью механического соединения с другой рамой.

9. Ситовая корзина по п.8, в которой крепежные средства включают по меньшей мере одно из зажимов (2142) и зажимных отверстий (2140).

10. Ситовая корзина по п.6, в которой рама (1857) первого отсеивающего узла и рама (1857) второго отсеивающего узла, каждая, удлинены и включают

первый продольный боковой элемент (2138) и второй продольный боковой элемент (2138), противоположный и по существу параллельный первому продольному боковому элементу; и

первый поперечный боковой элемент (2136) и второй поперечный боковой элемент (2136), противоположный и по существу параллельный первому поперечному боковому элементу;

причем первый поперечный боковой элемент (2136) является по существу перпендикулярным к каждому из первого продольного бокового элемента (2138) и второго продольного бокового элемента (2138); и

при этом второй поперечный боковой элемент (2136) является по существу перпендикулярным к каждому из первого продольного бокового элемента (2138) и второго продольного бокового элемента (2138).

11. Ситовая корзина по п.1, в которой решетчатая рама (1510) содержит металл и имеет определенную высоту и определенный диаметр.

12. Ситовая корзина по п.11, в которой металлом является нержавеющей сталь.

13. Ситовая корзина по п.11, в которой определенная высота имеет величину в интервале от примерно 60 см до примерно 370 см, и определенный диаметр имеет величину в интервале от примерно 25 см до примерно 250 см.

14. Ситовая корзина по п.13, в которой определенная высота имеет величину около 203,2 см и определенный диаметр имеет величину около 127,0 см.

15. Ситовая корзина по п.6, в которой ситовые элементы (1860), каждый, представляют собой единый узел, изготовленный за одно целое литьем под давлением посредством инжекционного формования термопластичного материала, при этом отсеивающие поверхности (2213), образованные ситовыми элементами (1860), представляют собой по существу плоскую отсеивающую поверхность (2213), а ситовые элементы (1860) имеют множество удлиненных отверстий для отсеивания.

16. Ситовая корзина по п.15, в которой каждое из множества удлиненных отверстий для отсеивания имеют одну и ту же, по существу одинаковую, длину и одну и ту же, по существу одинаковую, ширину, причем по существу одинаковая длина имеет величину в интервале от примерно 300 мкм до примерно 4000 мкм и по существу одинаковая ширина имеет величину в интервале от примерно 35 мкм до примерно 4000 мкм.

17. Ситовая корзина по п.16, в которой по существу одинаковая ширина имеет величину, приблизительно равную одному из значений 43 мкм, 74 мкм, 90 мкм, 125 мкм, 150 мкм, 180 мкм, 500 мкм или 700 мкм.

18. Ситовая корзина по п.2, в которой первый корпус является съемным корпусом, включающим первую верхнюю часть (2410) корпуса и первую нижнюю часть (2411) корпуса, отделимую от первой верхней части (2410) корпуса, и при этом второй корпус является съемным корпусом, включающим вторую верхнюю часть (2410) корпуса и вторую нижнюю часть (2411) корпуса, отделимую от второй верх-

ней части (2410) корпуса.

19. Ситовая корзина по п.18, в которой по меньшей мере одна из первой верхней части (2410) корпуса и первой нижней части (2411) корпуса включает крепежные механизмы (2440), выполненные с возможностью съемного взаимодействия с отверстиями (2445) на другой из первой верхней части (2410) корпуса и первой нижней части (2411) корпуса, и

при этом по меньшей мере одна из второй верхней части (2410) корпуса и второй нижней части (2411) корпуса включает крепежные механизмы (2440), выполненные с возможностью съемного взаимодействия с отверстиями (2445) на другой из второй верхней части (2410) корпуса и второй нижней части (2411) корпуса.

20. Устройство для отсеивания, выполненное с возможностью отсеивания материала, содержащее резервуар, содержащий суспензию угля в щелочи (CIL), угля в пульпе (CIP) или смолы в щелочи (RIL) материала;

ситовую корзину, расположенную внутри резервуара в фиксированной вертикальной конфигурации; полиуретановое сито (600), присоединенное к опорной раме (510) ситовой корзины, причем полиуретановое сито (600) образует отсеивающую поверхность, обращенную наружу ситовой корзины и имеющее открытую площадь отсеивания от около 40% до около 46 % площади полиуретанового сита,

причем полиуретановое сито (600) включает в себя отверстия (26), имеющие размеры в диапазоне от около 35 мкм до около 4000 мкм, так что полиуретановое сито (600) обеспечивает возможность отделения с помощью ситовой корзины частиц угля или смолы из суспензии материала, когда материал суспензии проходит снаружи ситовой корзины внутрь ситовой корзины, по меньшей мере частично, вследствие того, что первый уровень текучей среды снаружи ситовой корзины превышает второй уровень текучей среды внутри ситовой корзины, и так, что частицы угля и смолы из суспензии удерживаются на отсеивающей поверхности.

21. Устройство для отсеивания по п.20, в котором полиуретановое сито содержит первые элементы (101) и вторые элементы (102), расположенные так, что ситовые отверстия (26) сформированы между первыми и вторыми элементами, и в котором ситовые отверстия имеют длину от около 0,44 мм до около 4 мм между внутренними поверхностями первых элементов и длину от около 0,44 мм до около 60 мм между внутренними поверхностями вторых элементов.

22. Устройство для отсеивания по п.20, в котором полиуретановое сито (600) включает первые элементы (101) и вторые элементы (102), которые включают усиливающие элементы (50), изготовленные с ними за одно целое литьем под давлением.

23. Устройство для отсеивания по п.22, в котором усиливающие элементы (50), изготовленные за одно целое литьем под давлением с первыми элементами (101), имеют толщину в диапазоне от около 0,005 дюйма до около 0,015 дюйма, и при этом усиливающие элементы (50), изготовленные за одно целое литьем под давлением со вторыми элементами (102), имеют толщину в диапазоне от около 0,015 дюйма до около 0,040 дюйма.

24. Устройство для отсеивания по п.20, в котором полиуретановое сито (600) дополнительно содержит гибкое, сформованное из полиуретана, тело, включающее ситовые отверстия (26) в данном теле, первые по существу параллельные гибкие элементы (101), образующие противоположные стороны ситовых отверстий, и вторые по существу параллельные гибкие элементы (102), которые по существу перпендикулярными первым элементам (101) и образуют другие противоположные стороны ситовых отверстий (26);

третьи по существу параллельные элементы, имеющие первые элементы (203) между ними, и четвертые по существу параллельные элементы (204), имеющие вторые элементы (102) между ними;

боковые краевые участки, продолжающиеся по существу параллельно на противоположных концах тела, между которыми продолжаются третьи элементы, причем третьи элементы (203) и четвертые элементы (204) выполнены с возможностью поддержания ситовых отверстий (26);

концевые части, продолжающиеся по существу параллельно на противоположных концах тела, между которыми продолжаются четвертые элементы (204); и

усиливающие элементы (50), сформированные за одно целое по меньшей мере с одним из первых и третьих элементов и по меньшей мере с одним из вторых и четвертых элементов,

причем боковые краевые участки по существу перпендикулярны концевым частям.

25. Ситовая корзина, содержащая

по существу цилиндрическую решетчатую раму (1510), имеющую множество отверстий (1513); и отсеивающий узел, содержащий по меньшей мере один ситовый элемент (1860), образующий отсеивающую поверхность (2213), содержащий по меньшей мере один из полиуретанового и термопластичного материала и прикрепленный над отверстием (1513) из множества отверстий решетчатой рамы (1510), причем ситовый элемент (1860) имеет отверстия с диаметром в диапазоне от около 35 мкм до около 4000 мкм и имеет открытую площадь отсеивания от около 40% до около 46% площади отсеивающей поверхности (2213); и

причем размеры отверстий в ситовом элементе (1860) обеспечивают возможность отделения с помощью ситовой корзины частиц угля или смолы из суспензии материала в виде угля в щелочи (CIL), угля в пульпе (CIP) или смолы в щелочи (RIL), когда материал суспензии проходит снаружи ситовой корзины

внутри ситовой корзины, и так что частицы угля и смолы удерживаются на внешней поверхности отсеивающей поверхности.

26. Ситовая корзина по п.25, в которой решетчатая рама (1510) включает множество поперечных элементов (1512) и множество продольных элементов (1511), которые образуют множество отверстий (1513).

27. Ситовая корзина по п.25, дополнительно содержащая второй отсеивающий узел, содержащий по меньшей мере один ситовый элемент (1860), образующий отсеивающую поверхность (2213) и содержащий по меньшей мере один из полиуретанового и термопластичного материала.

28. Ситовая корзина по п.27, в которой второй отсеивающий узел покрывает второе отверстие (1513) из множества отверстий решетчатой рамы (1510).

29. Ситовая корзина по п.25, в которой ситовый элемент (1860) содержит единый узел, изготовленный за одно целое литьем под давлением посредством инжекционного формования термопластичного материала.

30. Ситовая корзина по п.29, в которой размер ячеек отсеивающей поверхности составляет от около 0,375 меш до около 400 меш.

31. Ситовая корзина по п.25, в которой отсеивающий узел включает раму (1857), при этом ситовый элемент (1860) присоединен к раме (1857).

32. Ситовая корзина, содержащая решетчатую раму (1510), имеющую множество отверстий (1513), причем решетчатая рама включает множество поперечных элементов (1512) и множество продольных элементов (1511), которые образуют множество отверстий (1513);

сито, прикрепленное к внешней стороне решетчатой рамы, образующее синтетическую отсеивающую поверхность (2213) и содержащее по меньшей мере один из полиуретанового и термопластичного материала, причем сито включает отверстия и имеет открытую площадь отсеивания, составляющую от около 40% до около 46% от площади синтетической отсеивающей поверхности, и

при этом открытая площадь отсеивания сита обеспечивает возможность использования сита в системах угля в щелочи (CIL), угля в пульпе (CIP) или смолы в щелочи (RIL), чтобы отфильтровывать частицы угля и смолы из потока пульпы, так что частицы угля и смолы удерживаются на внешней поверхности сита.

33. Ситовая корзина по п.32, в которой сито включает термоотверждающийся материал.

34. Ситовая корзина по п.32, в которой сито включает множество ситовых отверстий, каждое из которых имеет длину L , которая имеет величину в диапазоне от около 0,7 мм до около 2 мм, и ширину W , которая имеет величину в диапазоне от около 35 мкм до около 150 мкм.

35. Ситовая корзина по п.32, в которой сито включает термопластичный материал.

36. Ситовая корзина по п.32, в которой сито включает полиуретановый материал.

37. Ситовая корзина по п.32, в которой сито представляет собой единый узел, изготовленный инжекционным формованием.

38. Ситовая корзина по п.32, в которой сито имеет гофрированную форму.

39. Ситовая корзина по п.32, в которой сито покрывает множество отверстий (1513) решетчатой рамы (1510).

40. Ситовая корзина по п.32, в которой сито включает множество отдельных ситовых элементов.

41. Ситовая корзина по п.40, в которой каждый из отдельных ситовых элементов включает формованное тело, имеющее ситовые отверстия и неперфорированные боковые краевые участки, причем каждый боковой краевой участок включает отлитый конструктивный элемент, который выполнен с возможностью механического соединения с поперечным элементом или продольным элементом решетчатой рамы для прикрепления, таким образом, отдельного ситового элемента к решетчатой раме.

42. Ситовая корзина по п.32, в которой решетчатая рама (1510) имеет цилиндрическую конфигурацию.

43. Устройство для отсеивания, содержащее ситовую корзину, содержащую

решетчатую раму (1510), имеющую множество отверстий (1513); и

сито, образующее синтетическую отсеивающую поверхность (2213) и содержащее по меньшей мере один из полиуретанового и термопластичного материала, причем сито включает отверстия отсеивания, имеющие размеры отверстий, составляющие от около 35 мкм до около 4000 мкм, и имеет открытую площадь отсеивания от около 40% до около 46% от общей площади сита, прикрепленное к внешней стороне решетчатой рамы,

при этом размеры отверстий у отверстий отсеивания и открытая площадь отсеивания сита обеспечивают возможность отделения с помощью сита частиц угля или смолы из суспензии материала в виде угля в щелочи (CIL), угля в пульпе (CIP) или смолы в щелочи (RIL), когда материал суспензии проходит снаружи внутрь ситовой корзины, по меньшей мере частично, вследствие того, что первый уровень текучей среды снаружи ситовой корзины превышает второй уровень текучей среды внутри ситовой корзины, и так, что частицы угля и смолы удерживаются на внешней поверхности сита.

44. Устройство для отсеивания по п.43, в котором сито включает термоотверждающийся материал.

45. Устройство для отсеивания по п.43, в котором сито включает множество ситовых отверстий, каждое из которых имеет длину L , которая имеет величину в диапазоне от около 0,7 мм до около 2 мм, и ширину W , которая имеет величину в диапазоне от около 35 мкм до около 150 мкм.

46. Устройство для отсеивания по п.43, в котором сито включает термопластичный материал.

47. Устройство для отсеивания по п.43, в котором сито включает полиуретановый материал.

48. Устройство для отсеивания по п.43, в котором сито представляет собой единый узел, изготовленный инъекционным формованием.

49. Устройство для отсеивания по п.43, в котором сито имеет гофрированную форму.

50. Устройство для отсеивания по п.43, в котором сито покрывает множество отверстий (1513) решетчатой рамы (1510).

51. Устройство для отсеивания по п.43, в котором сито включает множество отдельных ситовых элементов.

52. Устройство для отсеивания по п.51, в котором каждый из отдельных ситовых элементов включает формованное тело, имеющее ситовые отверстия и неперфорированные боковые краевые участки, причем каждый боковой краевой участок включает отлитый конструктивный элемент, который выполнен с возможностью механического соединения с поперечным элементом или продольным элементом решетчатой рамы для прикрепления, таким образом, отдельного ситового элемента к решетчатой раме.

53. Устройство для отсеивания по п.43, в котором решетчатая рама (1510) имеет цилиндрическую конфигурацию.

54. Ситовая корзина, содержащая

по существу цилиндрическую раму (1510); и

сито, образующее синтетическую отсеивающую поверхность (2213) и содержащее по меньшей мере один из полиуретанового и термопластичного материала, причем сито присоединено к раме и имеет размеры отверстий, составляющие от около 35 мкм до около 4000 мкм, и имеет открытую площадь отсеивания от около 40% до около 46% от общей площади отсеивающей поверхности,

при этом размеры отверстий у отверстий отсеивания обеспечивают возможность отделения с помощью сита частиц угля или смолы из суспензии материала в виде угля в щелочи (CIL), угля в пульпе (CIP) или смолы в щелочи (RIL), когда материал суспензии проходит снаружи ситовой корзины внутрь ситовой корзины, так что частицы угля и смолы удерживаются на внешней поверхности сита.

55. Ситовая корзина по п.54, в которой цилиндрическая рама представляет собой решетчатую раму (1510), а сито включает множество сменных отсеивающих узлов, прикрепленных к решетчатой раме (1510).

56. Ситовая корзина по п.55, в которой решетчатая рама (1510) имеет множество отверстий и каждое из множества отверстий выполнено с возможностью приема соответствующего одного из множества сменных отсеивающих узлов.

57. Ситовая корзина, содержащая

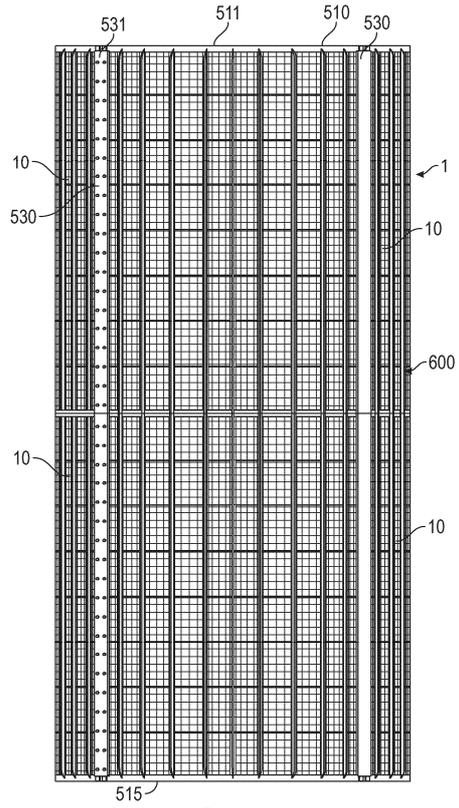
по существу цилиндрическую решетчатую раму (1510), имеющую множество отверстий (1513), причем решетчатая рама включает множество первых элементов (1512) и множество вторых элементов (1511), которые образуют множество отверстий,

множество независимых сменных отсеивающих узлов, причем каждый отсеивающий узел установлен по меньшей мере на одном из отверстий (1513) и каждый отсеивающий узел содержит сито, образующее синтетическую отсеивающую поверхность (2213) и сформированное в виде единого узла, изготовленного за одно целое литьем под давлением посредством инъекционного формования термопластичного материала и имеющего отсеивающие отверстия с размерами отверстий, составляющими от около

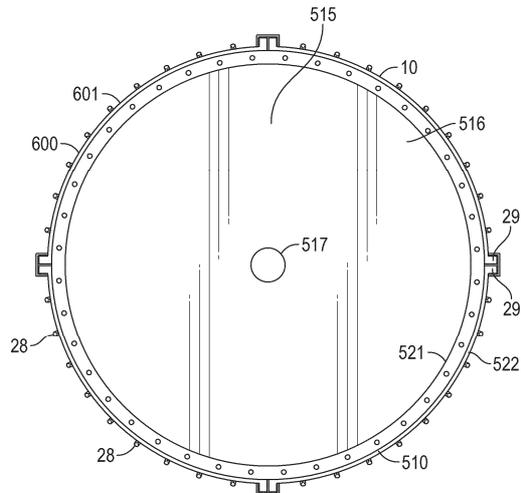
35 мкм до около 4000 мкм и с открытой площадью отсеивания от около 40% до около 46% от общей площади поверхности отсеивания;

при этом размеры отверстий у отсеивающих отверстий обеспечивают возможность отделения с помощью ситовой корзины частиц угля или смолы из суспензии материала в виде угля в щелочи (CIL), угля в пульпе (CIP) или смолы в щелочи (RIL), когда материал суспензии проходит снаружи устройства в виде ситовой корзины внутрь ситовой корзины, по меньшей мере частично, вследствие того, что первый уровень текучей среды снаружи ситовой корзины превышает второй уровень текучей среды внутри ситовой корзины.

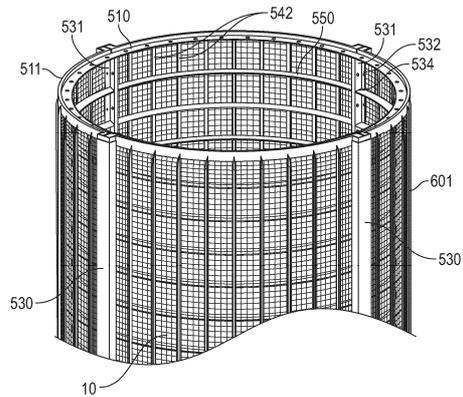
58. Ситовая корзина по п.57, в которой по меньшей мере одно из множества отверстий включает крепежный механизм, выполненный с возможностью прикрепления по меньшей мере одного из независимых сменных отсеивающих узлов по меньшей мере к одному из множества отверстий.



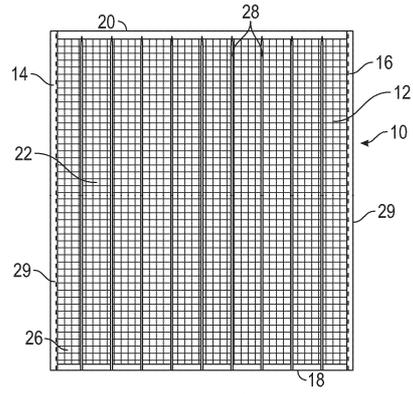
Фиг. 1



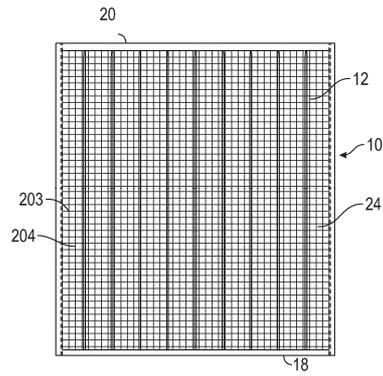
Фиг. 2



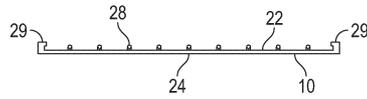
Фиг. 3



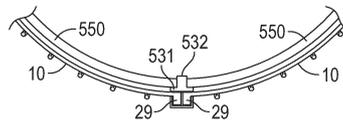
Фиг. 4



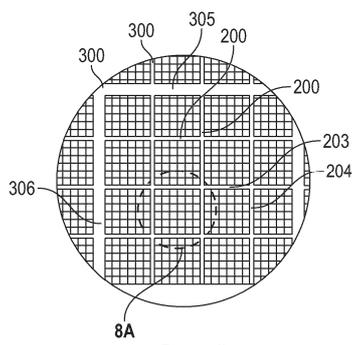
Фиг. 5



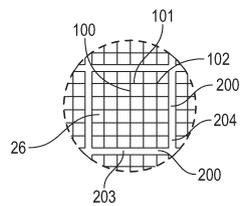
Фиг. 6



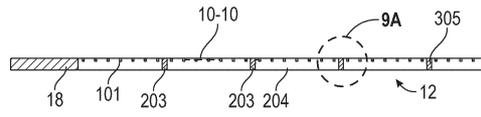
Фиг. 7



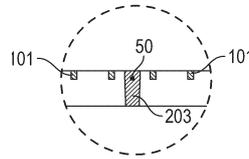
Фиг. 8



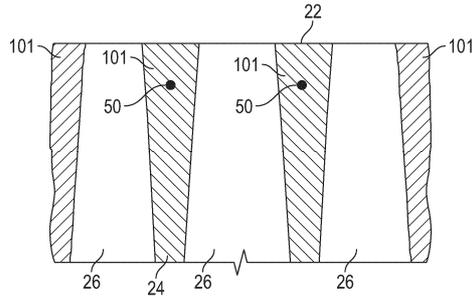
Фиг. 8А



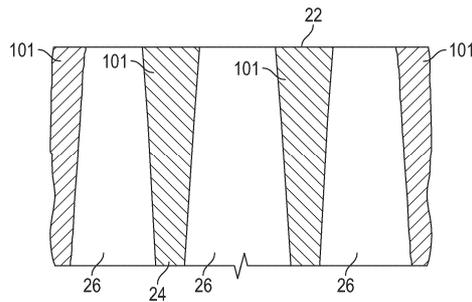
Фиг. 9



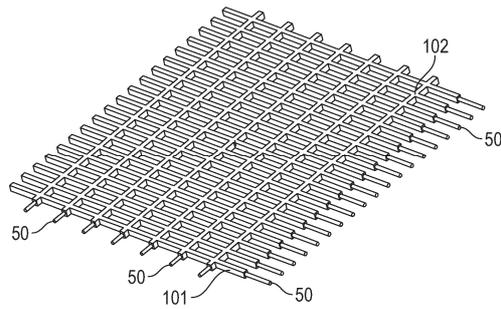
Фиг. 9A



Фиг. 10

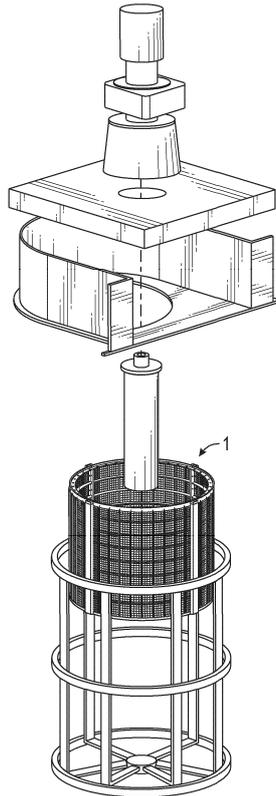


Фиг. 11

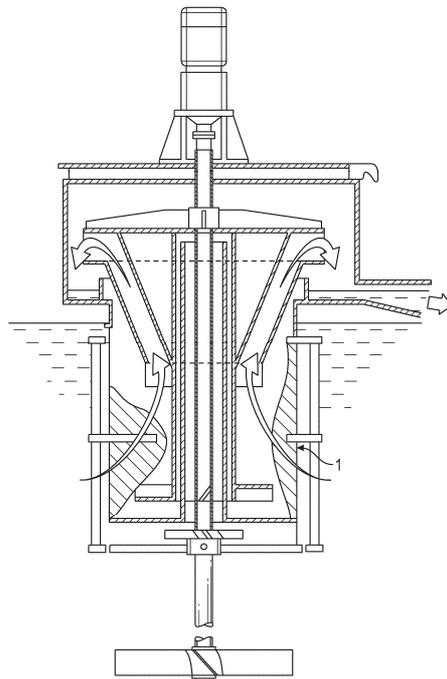


Фиг. 12

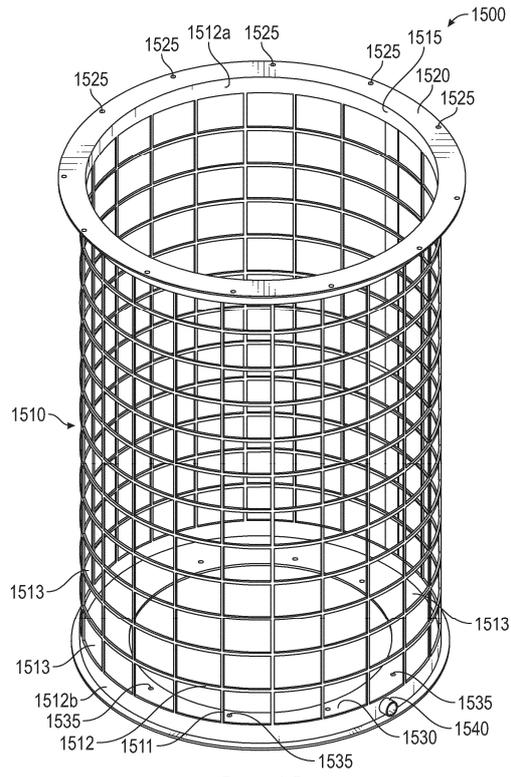
045182



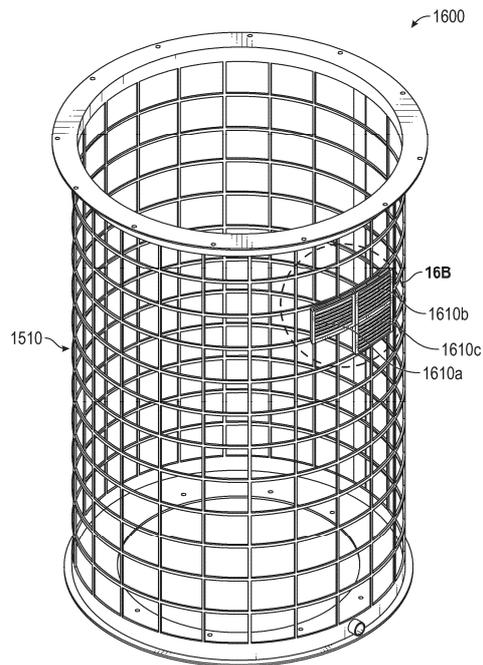
Фиг. 13



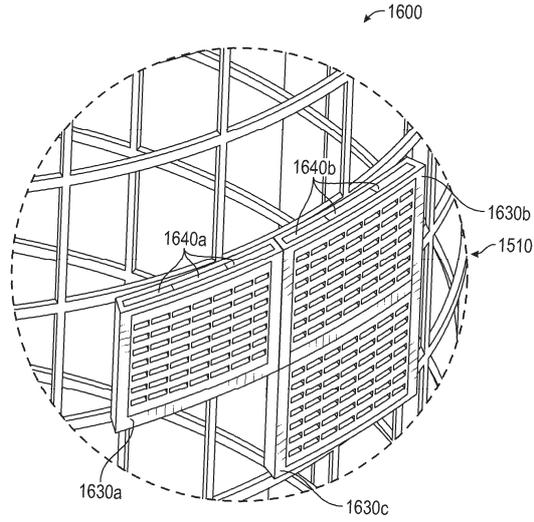
Фиг. 14



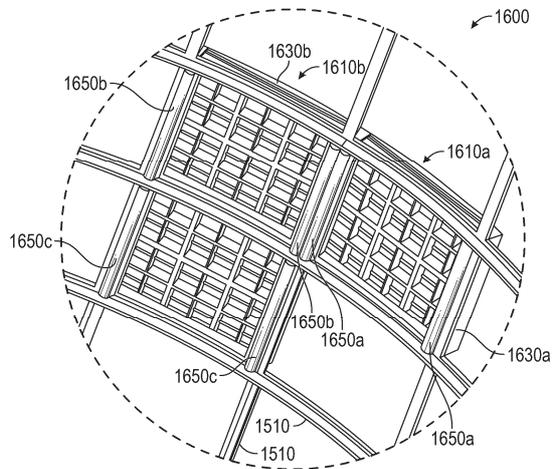
Фиг. 15



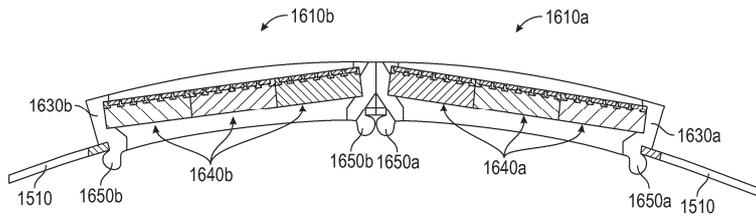
Фиг. 16А



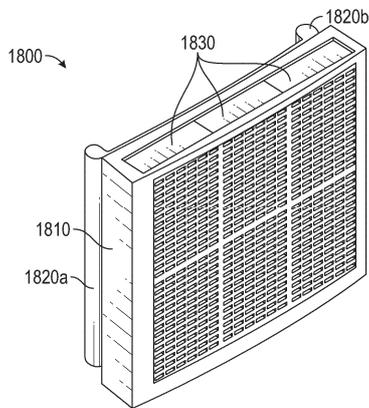
Фиг. 16В



Фиг. 16С

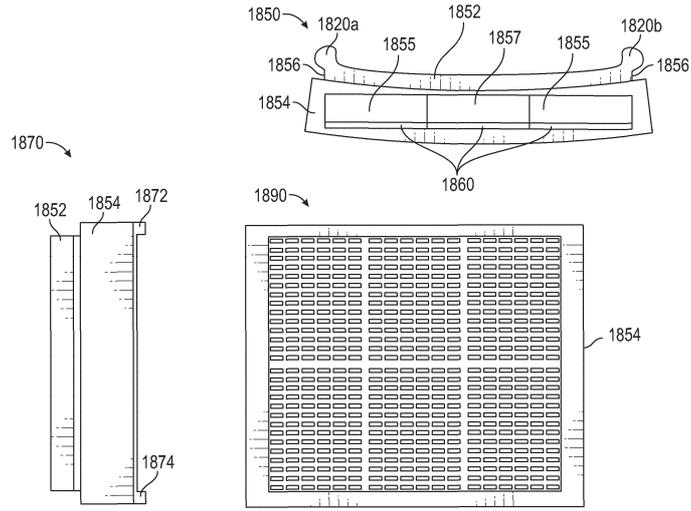


Фиг. 17

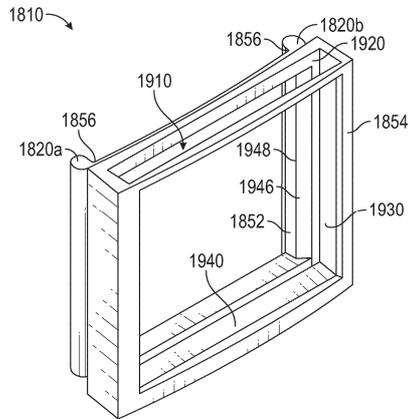


Фиг. 18А

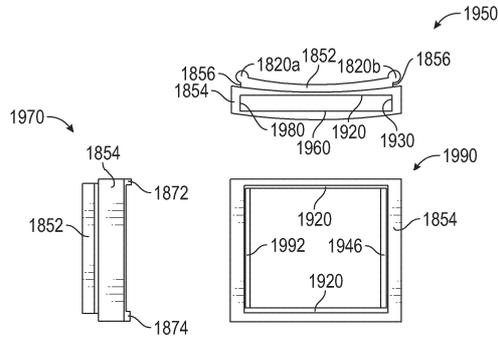
045182



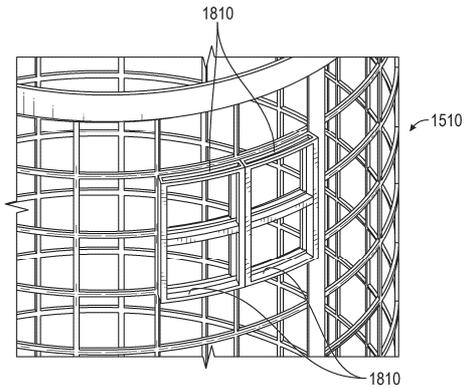
Фиг. 18В



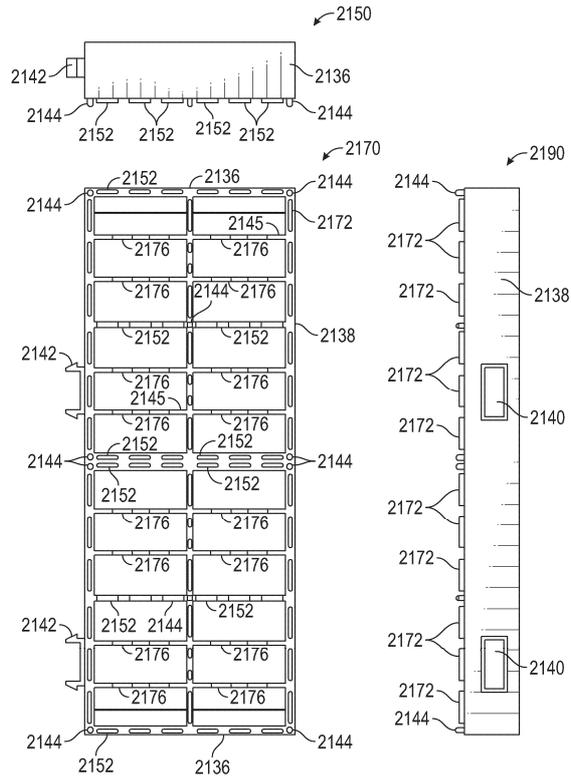
Фиг. 19А



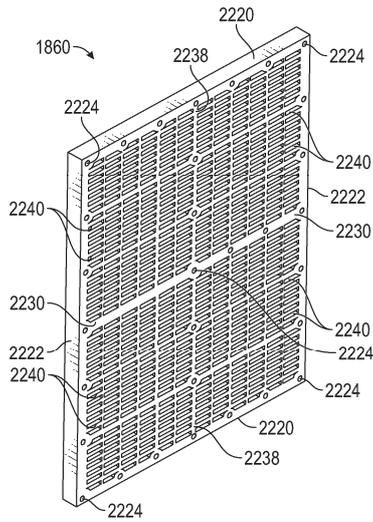
Фиг. 19В



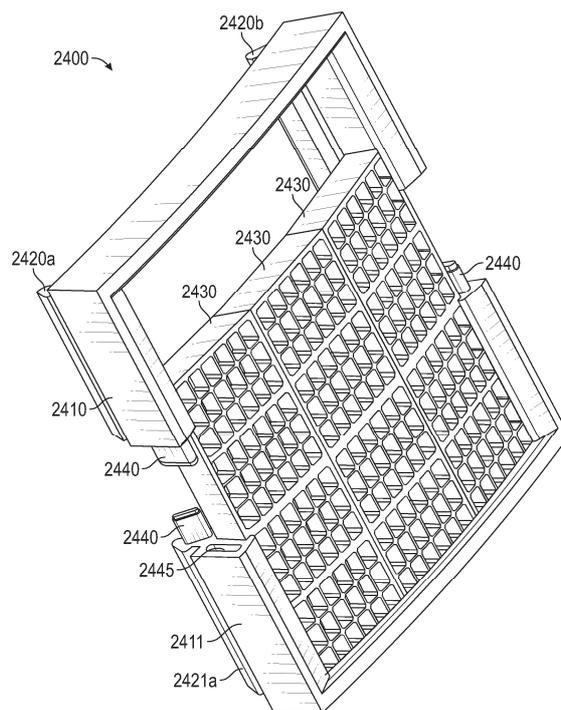
Фиг. 19С



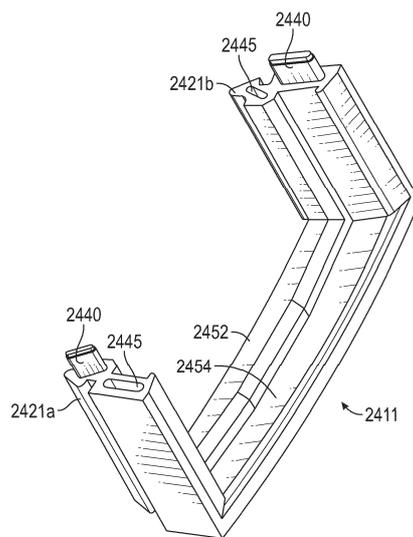
Фиг. 21В



Фиг. 22А



Фиг. 24



Фиг. 25