

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039584**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.02.14

(51) Int. Cl. **B07B 1/40** (2006.01)
B07B 1/48 (2006.01)

(21) Номер заявки
201491869

(22) Дата подачи заявки
2008.02.27

(54) **ВИБРАЦИОННО-ГРОХОТНАЯ МАШИНА (ВАРИАНТЫ) И МОДУЛЬ ГРОХОТА ДЛЯ НЕЕ (ВАРИАНТЫ МОДУЛЯ)**

(31) **11/726,589**

(56) **DE-A-1025801**

(32) **2007.03.21**

SU-A1-725702

(33) **US**

RU-C2-2181641

(43) **2015.05.29**

GB-A-1037102

(62) **200970867; 2008.02.27**

US-A1-20050274653

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

(72) Изобретатель:
**Войцеховски Кейт Ф., Ньюман
Кристиан (US)**

(74) Представитель:
**Хмара М.В., Рыбаков В.М., Липатова
И.И., Новоселова С.В., Пантелеев
А.С., Ильмер Е.Г., Осипов К.В. (RU)**

(57) Согласно одному из вариантов вибрационно-грохотная машина содержит модуль (20) грохота, имеющий боковой элемент (28); и модуль (22) сжатия, причем модуль (22) сжатия выполнен с возможностью приложения сжимающей силы к боковому элементу (28) и деформирования верхней поверхности (110) модуля (20) грохота с приданием ей вогнутой формы.

039584
B1

039584
B1

Настоящая заявка выделена из заявки № 200970867 на выдачу Евразийского патента на изобретение, поданной 27.02.2008, с испрашиванием приоритета по дате подачи первой заявки № 11/726589, поданной в Патентное ведомство США 21.03.2007.

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области грохочения материалов. Более конкретно, настоящее изобретение касается устройства и способа для грохочения.

Предшествующий уровень техники

Грохочение материалов включает в себя использование вибрационно-грохотных машин. Вибрационно-грохотные машины обеспечивают возможность приведения в движение (возбуждения) установленного грохота таким образом, чтобы обеспечить требуемую степень разделения материалов, помещенных на грохот. Крупноразмерные материалы отделяют от мелкоразмерных материалов. С течением времени грохоты изнашиваются и требуют замены. В связи с этим грохоты выполняют с возможностью их замены.

Вибрационно-грохотные машины и используемые в них сменные грохоты обладают рядом недостатков, которые ограничивают их производительность и возможности их использования. В вибрационно-грохотных машинах разделяемый материал помещают на плоские или волнистые (рифленные) сменные грохоты. Сменные грохоты натягивают поверх поверхности вибрационно-грохотной машины так, чтобы сменный грохот плотно прилегал к машине. Для машины предусмотрено натягивающее приспособление, используемое для приложения к грохоту натягивающего усилия. Для натяжения грохотов в вибрационно-грохотных машинах используют несколько методик. Одна из таких методик включает в себя использование особых крепежных крюков, которые захватывают края грохота и натягивают его на поверхности машины. Сменные грохоты имеют, по существу, плоскую грохотную поверхность, в результате чего материал часто накапливается на краях грохота, что затрудняет обслуживание оборудования и вызывает его загрязнение.

Сущность изобретения

В одном аспекте изобретения предлагается вибрационно-грохотная машина, упрощающая процедуру прикрепления сменного грохота к машине. Вибрационно-грохотная машина и сменный грохот предотвращают выход разделяемых материалов за края грохота. Сменный грохот разработан с учетом соображений рентабельности и может быть быстро установлен в вибрационно-грохотную машину.

В соответствии с этим аспектом предлагается вибрационно-грохотная машина, содержащая модуль грохота, имеющий боковой элемент и модуль сжатия, причем модуль сжатия выполнен с возможностью приложения сжимающей силы к боковому элементу и деформирования верхней поверхности модуля грохота с приданием ей вогнутой формы.

В соответствии с другим аспектом изобретения предлагается вибрационно-грохотная машина, содержащая первую стенку, вторую стенку, основание с вогнутой несущей поверхностью, расположенное между первой и второй стенками, модуль сжатия, модуль грохота, имеющий боковой элемент и расположенный выше вогнутой несущей поверхности основания между первой и второй стенками, и причем модуль сжатия выполнен с возможностью движения к боковому элементу, подачи модуля грохота ко второй стенке и придания модулю сжатия вогнутой формы на вогнутой несущей поверхности основания.

Модуль грохота может содержать рамку, имеющую несколько боковых элементов, и грохот, поддерживаемый рамкой. По меньшей мере один из боковых элементов может представлять собой трубчатый элемент и/или коробчатый профиль и/или профилированный бортик.

Вибрационно-грохотная машина может содержать стенку. Модуль сжатия может быть прикреплен к, по меньшей мере, одной стенке и может быть расположен на внешней поверхности стенки.

Вибрационно-грохотная машина может содержать ускоряющее или вибрационное устройство, выполненное с возможностью придания ускорения модулю грохота.

Вибрационно-грохотная машина может содержать несущую поверхность, причем модуль грохота принимает на несущей поверхности вогнутую форму.

Вибрационно-грохотная машина может содержать центральный элемент. Модули грохотов могут быть расположены между центральным элементом и стенками. Центральный элемент может быть прикреплен к несущей поверхности. Центральный элемент может содержать, по меньшей мере, одну угловую поверхность, способствующую приданию модулю грохота вогнутой формы при деформации модуля грохота модулем сжатия. Один из боковых элементов может находиться в контакте с центральным элементом, а другой боковой элемент может находиться в контакте с модулем сжатия.

Вибрационно-грохотная машина может содержать по меньшей мере один дополнительный модуль грохота, содержащий вторую рамку, которая имеет несколько вторых боковых элементов, и второй грохот, поддерживаемый второй рамкой. Один из вторых боковых элементов дополнительного модуля грохота может находиться в контакте с центральным элементом, а один из боковых элементов рамки модуля грохота может находиться в контакте с модулем сжатия. Верхние поверхности по меньшей мере двух модулей грохотов выполнены с возможностью придания им вогнутой формы.

Вибрационно-грохотная машина может содержать второй модуль сжатия и второй модуль грохота, имеющий несколько вторых боковых элементов. Один из вторых боковых элементов может находиться в

контакте с центральным элементом, а другой второй боковой элемент может находиться в контакте с модулем сжатия.

Вибрационно-грохотная машина может содержать сопрягаемую поверхность для контакта с модулем грохота. Сопрягаемая поверхность может содержать резину и/или алюминий и/или сталь. Сопрягаемая поверхность может представлять собой поверхность вогнутой формы.

По меньшей мере, один модуль сжатия может содержать предварительно сжатую пружину, выполненную с возможностью приложения усилия к модулю грохота. Предварительно сжатая пружина может прилагать усилие к по меньшей мере одной стороне рамки.

Модуль сжатия может содержать механизм, выполненный с возможностью регулировки степени выгибания модуля грохота. Степень выгибания грохота можно регулировать путем контролируемой пользователем калибровки силы.

Модуль сжатия может содержать втягивающийся элемент, выполненный с возможностью выдвижения и втягивания. Втягивающийся элемент может выдвигаться и втягиваться под действием ручного усилия и/или гидравлической силы и/или пневматической силы.

Вибрационно-грохотная машина может содержать по меньшей мере один дополнительный модуль сжатия. Модули сжатия могут быть выполнены с возможностью приложения усилия в одном и том же направлении.

В соответствии с другим аспектом изобретения предлагается модуль грохота для вибрационно-грохотной машины, содержащий рамку, имеющую множество боковых элементов, и грохот, поддерживаемый рамкой, причем модуль грохота выполнен с возможностью придания ему predetermined вогнутой формы при установке в вибрационно-грохотной машине и воздействии сжимающей силы со стороны модуля сжатия вибрационно-грохотной машины на по меньшей мере один из боковых элементов модуля грохота, а боковые элементы способны воспринимать сжимающую силу со стороны модуля сжатия (22).

В соответствии с другим аспектом изобретения предлагается модуль грохота для вибрационно-грохотной машины, содержащий рамку, содержащую множество боковых элементов, формирующих периметр рамки; и грохот, прикрепленный к рамке, причем рамка имеет выпуклую форму, сопряженную с вогнутой поверхностью вибрационно-грохотной машины, при этом обеспечена возможность неподвижного удерживания рамки посредством сжимающей силы модуля сжатия вибрационно-грохотной машины, прикладываемой по меньшей мере к одному боковому элементу модуля грохота, когда рамка установлена в вибрационно-грохотную машину, причем вогнутая поверхность вибрационно-грохотной машины проходит между первой стенкой и второй стенкой или центральным стопорным элементом вибрационно-грохотной машины и, по существу, перпендикулярна направлению течения материала, подвергаемого грохочению на вибрационно-грохотной машине.

В соответствии с другим аспектом изобретения предлагается модуль грохота для вибрационно-грохотной машины, содержащий рамку, имеющую несущую поверхность для грохота и поперечные несущие элементы; и грохот, поддерживаемый рамкой; причем рамка является жесткой, а поперечные несущие элементы имеют выпуклые изгибы для сопряжения с вогнутой несущей поверхностью вибрационно-грохотной машины (10).

По меньшей мере два из боковых элементов могут представлять собой трубчатые элементы и/или коробчатые профили и/или профилированные бортики.

Модуль грохота может содержать сопрягаемую поверхность для взаимодействия с одной из поверхностей вибрационно-грохотной машины. Сопрягаемая поверхность может содержать резину и/или алюминий и/или сталь.

Грохот может содержать тканый сетчатый материал, а рамка может содержать профилированные бортики, расположенные по меньшей мере с двух ее сторон.

Рамка может содержать перфорированную полужесткую несущую пластину, а грохот может содержать тканый сетчатый материал. Тканый сетчатый материал может быть прикреплен к несущей пластине при помощи клевого соединения и/или сварки и/или механического крепежа.

Грохот может содержать по меньшей мере два слоя тканого сетчатого материала.

Рамка может содержать перфорированную полужесткую несущую пластину, а грохот может содержать по меньшей мере два слоя тканого сетчатого материала, имеющего волнистую форму. По меньшей мере два слоя тканого сетчатого материала волнистой формы могут быть прикреплены к несущей пластине при помощи клевого соединения и/или сварки и/или механического крепежа.

Рамка может содержать перфорированную полужесткую несущую пластину, а грохот может содержать по меньшей мере три слоя тканого сетчатого материала, имеющего волнистую форму. По меньшей мере три слоя тканого сетчатого материала волнистой формы могут быть прикреплены к несущей пластине при помощи клевого соединения и/или сварки и/или механического крепежа.

В соответствии с другим аспектом изобретения предлагается способ грохочения материала, в котором прикрепляют модуль грохота к вибрационно-грохотной машине, которая содержит первую стенку, вторую стенку и вогнутую поверхность между первой и второй стенками, причем модуль грохота располагают сверху вогнутой несущей поверхности, между первой и второй стенками; прижимают

модуль грохота ко второй стенке с приданием модулю грохота вогнутой формы на вогнутой несущей поверхности и выполняют грохочение материала.

Способ грохочения материала также может включать возвращение модулю грохота его первоначальной формы; замену модуля грохота другим модулем грохота и выполнение этапов прижатия, придания формы и грохочения, используя другой модуль грохота.

Согласно этому способу грохочения материала модуль грохота может быть прикреплен к вибрационно-грохотной машине с использованием направляющей, которая располагает модуль грохота в predetermined положении на вибрационно-грохотной машине перед выполнением этапов прижатия, придания формы и грохочения.

В соответствии с другим аспектом изобретения предлагается способ грохочения материала, в котором прикрепляют модуль грохота к вибрационно-грохотной машине, которая содержит первую стенку, вторую стенку, вогнутую несущую поверхность между первой и второй стенками и модуль сжатия; располагают модуль грохота сверху вогнутой несущей поверхности, между первой и второй стенками; используют модуль сжатия со стороны боковой части модуля грохота для прижима так, чтобы модулю грохота придать вогнутую форму на вогнутой несущей поверхности; выполняют грохочение материала на верхней поверхности модуля грохота.

В соответствии с другим аспектом изобретения предлагается способ грохочения материала, в котором прикрепляют модуль грохота к вибрационно-грохотной машине, которая содержит первую стенку, вторую стенку и вогнутую несущую поверхность между первой и второй стенками, причем модуль грохота содержит рамку, имеющую нижнюю поверхность, образующую изгиб, и грохот, поддерживаемый рамкой, при этом рамка является жесткой, а изгиб рамки соответствует постоянной вогнутой несущей поверхности вибрационно-грохотной машины; закрепляют модуль грохота на вогнутой несущей поверхности вибрационно-грохотной машины путем прижатия модуля грохота ко второй стенке; и выполняют грохочение материала.

Этот способ грохочения материала может дополнительно включать замену модуля грохота другим модулем грохота и выполнение этапов прижатия, закрепления и грохочения, используя другой грохот.

Краткое описание фигур чертежей

На фиг. 1 представлена в перспективе вибрационно-грохотная машина с установленными сменными модулями грохотов по одному из вариантов осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 2 вибрационно-грохотная машина по фиг. 1 представлена в разрезе.

На фиг. 3 представлена в разрезе вибрационно-грохотная машина со сменными модулями грохотов перед конечным этапом установки.

На фиг. 4 представлен в перспективе сменный модуль грохота по одному из вариантов осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 5 представлен в перспективе сменный модуль грохота по одному из вариантов осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 6 представлена в разрезе часть вибрационно-грохотной машины с модулем сжатия с заранее сжатой пружиной при выдвинутом положении штифта.

На фиг. 7 представлена в разрезе вибрационно-грохотная машина по фиг. 6 при втянутом положении штифта.

На фиг. 8 представлена в перспективе вибрационно-грохотная машина.

На фиг. 9 представлена в разрезе вибрационно-грохотная машина по одному из вариантов осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 10 представлена в разрезе вибрационно-грохотная машина по одному из вариантов осуществления настоящего изобретения.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

Одинаковые элементы обозначены на чертежах одинаковыми ссылочными номерами.

На фиг. 1 представлена вибрационно-грохотная машина 10 с установленными сменными модулями 20 грохотов. Материал подают в загрузочный бункер 100, из которого его направляют на верхнюю поверхность 110 модулей 20 грохотов. Материал перемещается в направлении 120 течения в сторону конца 130 вибрационно-грохотной машины 10. Направление 120 течения материала заключено внутри вогнутой конструкции, образованной модулями 20 грохотов. Выход материала за боковые стороны модулей 20 грохотов исключен. Мелкозернистый и/или текучий материал проходит сквозь модули 20 грохотов и поступает в особый канал 140 вывода материала для дальнейшей обработки. Слишком крупнозернистые материалы выходят через конец 130. Материал может быть сухим или представлять собой суспензию и т. п., а модули 20 грохотов могут быть наклонены вниз от загрузочного бункера 100 в сторону, противоположную направлению 120, для облегчения подачи материала.

Вибрационно-грохотная машина 10 содержит стенки 12, вогнутые несущие поверхности 14, центральный элемент 16, ускоряющее приспособление 18, модули 20 грохотов и модули 22 сжатия. Центральный элемент 16 делит вибрационно-грохотную машину на две вогнутые зоны грохочения. Модули 22 сжатия прикреплены к внешней поверхности стенок 12. Однако вибрационно-грохотная машина 10

может содержать одну вогнутую зону грохочения, причем модули 22 сжатия могут быть прикреплены к одной из стенок. Такая конфигурация может быть желательна в условиях ограниченного пространства, если обслуживающий и эксплуатационный персонал имеет доступ лишь к одной стороне вибрационно-грохотной машины. Также может быть предусмотрено несколько зон грохочения.

Хотя представленная вибрационно-грохотная машина 10 содержит несколько продольно ориентированных модулей грохотов, которые образуют два параллельных вогнутых канала продвижения материала, модули 20 грохотов не ограничены такой конфигурацией и могут быть ориентированы иным образом. Кроме того, может быть предусмотрено несколько модулей 20 грохотов, образующих вогнутую поверхность грохочения (см., например, фиг. 9).

Модули 20 грохотов содержат рамки 24 и грохоты 26. Рамки 24 содержат боковые элементы 28. Боковые элементы 28 выполнены в виде бортиков, но они также могут быть изготовлены из любых продолговатых элементов, таких как трубы, коробчатые профили, швеллеры, пластины, штанги, трубки и т. д. Грохот 26 может содержать полужесткую перфорированную несущую пластину 80 и тканый сетчатый материал 82, расположенный на поверхности 84 несущей пластины 80 (см., например, фиг. 4). Несущая пластина 80 может быть неперфорированной и может быть выполнена любым образом, соответствующим ее использованию в приложениях грохочения материалов. Тканый сетчатый материал может быть уложен в два или более слоев. Слои тканого сетчатого материала могут иметь волнистую форму. Тканый сетчатый материал может быть прикреплен к полужесткой несущей пластине при помощи клевого соединения, сварки, механического крепежа и т.п. Грохоты 26 опираются на рамки 24.

Как указано выше, модули 22 сжатия прикреплены к внешней поверхности стенок 12. Модуль 22 сжатия содержит тягивающийся элемент 32 (см., например, фиг. 2), который может выдвигаться и тягиваться. Тягивающийся элемент 32 представляет собой штифт, но также может быть выполнен в виде любого элемента, выполненного с возможностью приложения к раме 24 сжимающего усилия с целью сдвига боковых элементов 28 друг к другу для деформации модулей 20 грохотов и формирования из них вогнутой структуры. Как описано ниже, тягивающиеся элементы 32 выдвигаются и тягиваются под действием пневматических и упругих сил, однако они также могут выдвигаться и тягиваться под действием ручного усилия, гидравлических сил и т. д. Кроме того, как также указано ниже, модуль 22 сжатия может быть выполнен из заранее сжатых пружин (см., например, фиг. 6-8). Модули 22 сжатия также могут быть выполнены в иных конфигурациях, обеспечивающих приложение требуемого усилия к модулям 20 грохотов.

Как показано на фиг. 1, модули 22 сжатия содержат тягивающиеся элементы 32, представленные на фиг. 1 в выдвинутом положении, в котором они прилагают усилие к рамкам 24. Рамки 24 при этом прижимаются к центральному элементу 16, в результате чего модули 20 грохотов образуют вогнутую структуру, опирающуюся на несущие поверхности 14. Центральный элемент 16 прикреплен к несущей поверхности 14 и содержит угловые поверхности 36 (см., например, фиг. 2 и 3), которые предотвращают выгибание рамок 24 вверх в сжатом состоянии. Несущие поверхности 14 имеют вогнутую форму и содержат сопрягаемые поверхности 30. Однако несущие поверхности 14 могут иметь и другую форму. Кроме того, центральный элемент 16 может не быть прикреплен к несущей поверхности 14. Кроме того, несущие поверхности также могут отсутствовать в вибрационно-грохотной машине 10. Модули 20 грохотов также могут содержать сопрягаемые поверхности, взаимодействующие с сопрягаемыми поверхностями 30 несущей поверхности 14. Сопрягаемые поверхности модулей 20 грохотов и/или сопрягаемые поверхности 30 могут быть изготовлены из резины, алюминия, стали или других материалов, обеспечивающих требуемое соединение.

К вибрационно-грохотной машине 10 присоединено ускоряющее приспособление 18. Ускоряющее приспособление 18 содержит вибрационный двигатель, который вызывает вибрацию модулей 20 грохотов.

На фиг. 2 изображены боковые стенки 12, модули 20 грохотов, модули 22 сжатия и несущие поверхности 14 вибрационно-грохотной машины, представленной на фиг. 1. Рамки 24 модулей 20 грохотов содержат боковые элементы 28. Боковые элементы 28 образуют бортики.

Как указано выше, модули 22 сжатия прикреплены к стенкам 12. На чертеже также представлены тягивающиеся элементы 32, поддерживающие вогнутую форму модулей 20 грохотов. Разделяемые материалы помещают непосредственно на верхние поверхности модулей 20 грохотов. Кроме того, как также описано выше, на нижних поверхностях модулей 20 грохотов могут быть предусмотрены сопрягаемые поверхности. Нижние поверхности модулей 20 грохотов взаимодействуют непосредственно с сопрягаемыми поверхностями 30 вогнутых несущих поверхностей 14 так, чтобы обеспечить передачу вибрации модулям 20 грохотов от ускоряющего приспособления 18, например, через вогнутые несущие поверхности 14.

Размещение верхних поверхностей модулей 20 грохотов в вогнутой конфигурации обеспечивает удержание и центровку материалов. Центровка потока материала на модулях 20 грохотов предотвращает выход материала за пределы поверхности грохочения с возможным загрязнением ранее разделенных материалов и/или созданием затруднений в обслуживании оборудования. При крупных объемах подачи материала сжатие модулей 20 грохотов может быть усилено, что приводит к большему изгибу верхней

поверхности и нижней поверхности. Более высокая степень изгиба модулей 20 грохотов обеспечивает возможность лучшего удержания материала модулями 20 грохотов и предотвращения выхода материала за края модулей 20 грохотов.

На фиг. 3 модули 20 грохотов представлены в недеформированном состоянии. Втягивающиеся элементы 32 находятся во втянутом состоянии. Когда втягивающиеся элементы 32 находятся во втянутом состоянии, модули 20 грохотов легко могут быть заменены. Модули 20 грохотов установлены в вибрационно-грохотной машине так, что боковые элементы 28 соприкасаются с угловыми поверхностями 36 центрального элемента 16. Втягивающиеся элементы 32 приводят в контакт с модулями 20 грохотов, причем модули 20 грохотов находятся в недеформированном состоянии. Угловая поверхность 36 предотвращает выгибание боковых элементов 28 вверх. При приведении в действие модуля 22 сжатия втягивающиеся элементы 32 выдвигаются из модуля 22 сжатия, что приводит к уменьшению суммарного расстояния по горизонтали между втягивающимися элементами и угловыми поверхностями 36. По мере уменьшения суммарного горизонтального расстояния отдельные модули 20 грохотов выгибаются вниз (в направлении 29) и приходят в соприкосновение с сопрягаемыми поверхностями 30 (как показано на фиг. 2). Угловые поверхности 36 предусмотрены также для того, чтобы модули 20 грохотов, установленные в вибрационно-грохотной машине, образовывали конструкцию требуемой дугообразной формы. С изменением степени выдвигания втягивающихся элементов 32 могут быть получены разные конфигурации изгиба дуги.

Втягивающиеся элементы 32 выдвигают при помощи постоянного давления пружины на корпус модуля 22 сжатия. Втягивание втягивающихся элементов 32 осуществляют при помощи воздействия механического привода, воздействия электромеханического привода, пневматического давления или гидравлического давления, которые сжимают встроенную пружину, что приводит к втягиванию втягивающегося элемента 32 внутрь модуля 22 сжатия. Также могут быть использованы и другие средства выдвигания и втягивания, выполненные с возможностью приведения в действие вручную и т.п. (см., например, фиг. 6-8). Модуль 22 сжатия также может содержать механизм для регулировки выгибания модулей 20 грохотов. Кроме того, степень выгибания модулей 20 грохотов может быть отрегулирована посредством калибровки усилия, контролируемой пользователем.

На фиг. 4 представлен сменный модуль 20 грохота. Модуль 20 грохота содержит рамку 24 и грохот 26. Рамка 24 содержит боковые элементы 28. Рамка 24 содержит полужесткую перфорированную несущую пластину 80, а грохот 26 содержит тканый сетчатый материал 82, расположенный на поверхности несущей пластины 80. Рамка 24 поддерживает грохот 26. Модуль 20 грохота выполнен с возможностью принятия предопределенной вогнутой формы при его установке в вибрационно-грохотную машину и воздействию на него соответствующих сил.

На фиг. 5 представлен сменный модуль 21 грохота. Модуль 21 грохота содержит рамку 25 и волнистый грохот 27. Рамка 25 содержит боковые элементы 29 и полужесткую перфорированную несущую пластину 81. Волнистый грохот 27 содержит тканый сетчатый материал 83, расположенный на поверхности несущей пластины 81. Рамка 25 поддерживает волнистый грохот 27. Модуль 21 грохота выполнен с возможностью принятия заранее определенной вогнутой формы при его установке в вибрационно-грохотную машину и воздействию на него соответствующих сил.

На фиг. 6-8 представлен модуль 23 сжатия с заранее сжатой пружиной. Модуль 23 сжатия с заранее сжатой пружиной может быть использован совместно с модулем 22 сжатия или вместо него. Модуль сжатия с заранее сжатой пружиной содержит пружину 86, натяжитель 88, опорную пластину 90 и штифт 92. Модуль 23 сжатия с заранее сжатой пружиной прикреплен к стенке 12 вибрационно-грохотной машины 10.

На фиг. 6 модуль 23 сжатия с заранее сжатой пружиной представлен при выдвинутом положении штифта 92. В таком положении штифт 92 прилагает усилие к модулю грохота так, чтобы обеспечить образование вогнутой формы модуля грохота.

На фиг. 7 штифт 92 представлен во втянутом положении. Для втягивания штифта 92 нажимную ручку 94 вводят в отверстие, предусмотренное в натяжителе 88, и нажимают в направлении 96 с упором на опорную пластину 90. Усилие, прилагаемое к натяжителю 88, вызывает выгибание пружины 86 и втягивание штифта 92. Для фиксации модуля 23 во втянутом положении может быть предусмотрена особая поверхность. Хотя на чертеже представлена простая рычажная система втягивания штифта, также могут быть использованы альтернативные конструкции и системы.

На фиг. 8 представлена вибрационно-грохотная машина, содержащая несколько модулей 23 сжатия с заранее сжатыми пружинами. Каждый из модулей сжатия может соответствовать одному из модулей 20 грохотов, в результате чего установка и замена модуля 20 грохота требует перевода во втянутое положение лишь одного, соответствующего модуля 23 сжатия. В каждом из модулей 23 сжатия с заранее сжатыми пружинами может быть предусмотрено несколько штифтов 92. Как указано выше, могут быть использованы иные механические модули сжатия.

На фиг. 9 представлена вибрационно-грохотная машина 10, содержащая несколько модулей 20 грохотов, образующих вогнутую поверхность. Один из боковых элементов 28 первого модуля 20 грохота находится в контакте со штифтовыми элементами 32, а другой его боковой элемент 28 находится в кон-

такте с боковым элементом 28 второго модуля 20 грохота. Второй модуль 20 грохота также содержит другой боковой элемент 28, который находится в контакте с центральным элементом 16. Как показано на чертеже, штифтовые элементы 32 находятся в выдвинутом положении, и модули 20 грохотов имеют вогнутую форму. Усилие, прилагаемое штифтовыми элементами 32, прижимает модули 20 один к другому и к центральному элементу 16. В результате, модули грохотов выгибаются и образуют единую вогнутую конструкцию. Боковые элементы 28, находящиеся в соприкосновении друг с другом, могут содержать скобки или другие крепежные приспособления, выполненные с возможностью скрепления модулей 20 грохотов. Хотя на чертеже представлены два модуля грохотов, может быть предусмотрено большее количество модулей грохотов с целью уменьшения веса отдельных модулей грохотов для облегчения работы с ними, а также с целью ограничения площади участка зоны грохочения, требующего замены в случае повреждения или износа модуля грохота.

На фиг. 10 представлена вибрационно-грохотная машина 10 без центрального элемента. Вибрационно-грохотная машина 10 содержит по меньшей мере два модуля 22 сжатия, содержащих вытягивающиеся элементы 32, выдвигаемые навстречу один другому. Вытягивающиеся элементы 32, представленные на чертеже в выдвинутом состоянии, прилагают усилие к боковым элементам 28 модулей 20 грохотов, в результате чего модули 20 грохотов образуют конструкцию вогнутой формы на несущих поверхностях 14.

Способ грохочения материалов включает в себя операции установки модуля грохота в вибрационно-грохотной машине и формирования вогнутой верхней поверхности грохочения модуля грохота. Способ также может включать в себя операции ускорения или возбуждения вибрации модуля грохота, подачи материала по вогнутой верхней поверхности модуля грохота, грохочения материала, возврата модуля грохота в исходную форму и замены модуля грохота другим модулем грохота.

Изобретение было описано выше со ссылками на конкретные варианты его осуществления. Однако специалистам в данной области очевидно, что в изобретение могут быть внесены различные модификации и изменения, не выходящие за общие рамки изобретения, определенные прилагаемыми пунктами формулы. Вышеприведенное описание и прилагаемые чертежи следует, таким образом, рассматривать в качестве иллюстрации, не налагающей каких-либо ограничений.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Вибрационно-грохотная машина (10), содержащая модуль (20) грохота, имеющий грохот (26), поддерживаемый рамкой (24), выполненной с возможностью приема сжимающей силы, приложенной к боковому элементу (28) рамки (24), и с возможностью поддержания грохота (26) под действием сжимающей силы; модуль (22) сжатия, выполненный с возможностью приложения сжимающей силы к модулю грохота (20) и деформирования тем самым верхней поверхности (110) модуля (20) грохота с приданием ей вогнутой формы; и по меньшей мере одну стенку (12), причем модуль сжатия прикреплен по меньшей мере к одной стенке (12).
2. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.1, отличающаяся тем, что модуль (20) грохота содержит рамку (24), содержащую указанный боковой элемент (28) и грохот (26), поддерживаемый рамкой (24).
3. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.1, отличающаяся тем, что дополнительно содержит основание с вогнутой несущей поверхностью (14), причем обеспечена возможность придания модулю (20) грохота вогнутой формы на вогнутой несущей поверхности (14).
4. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.3, отличающаяся тем, что дополнительно содержит центральный разделительный элемент (16), причем модуль (20) грохота расположен между центральным разделительным элементом (16) и первой стенкой (12) и второй стенкой (12).
5. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.4, отличающаяся тем, что один из боковых элементов (28) рамки (24) модуля (20) грохота находится в контакте с центральным разделительным элементом (16), а другой боковой элемент (28) указанной рамки (24) находится в контакте с модулем (22) сжатия.
6. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.5, отличающаяся тем, что содержит по меньшей мере один дополнительный модуль (20) грохота, содержащий вторую рамку (24) со множеством вторых боковых элементов (28) и вторым грохотом (26), поддерживаемым второй рамкой (24), причем один из вторых боковых элементов (28) дополнительного модуля (20) грохота находится в контакте с центральным разделительным элементом (16), при этом один из боковых элементов (28) модуля (20) грохота находится в контакте с модулем (22) сжатия, а верхние поверхности (110) по меньшей мере двух модулей (20) грохота образуют вогнутую поверхность грохочения.
7. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.6, отличающаяся тем, что дополнительно содержит второй модуль (22) сжатия и второй модуль (20) грохота, содержащий множество вторых боковых элементов (28), причем один второй боковой элемент (28) второго модуля (20) грохота находится в контакте с центральным разделительным элементом (16), а другой второй боковой элемент (28) указанного модуля (20)

грохота находится в контакте со вторым модулем (22) сжатия, при этом второй модуль (22) сжатия прикреплен ко второй стенке (12).

8. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.4, отличающаяся тем, что центральный разделительный элемент (16) прикреплен к несущей поверхности (14) основания.

9. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.4, отличающаяся тем, что центральный разделительный элемент (16) содержит по меньшей мере одну угловую поверхность (36) для придания модулю (20) грохота вогнутой формы при деформации модуля (20) грохота модулем (22) сжатия.

10. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.1, отличающаяся тем, что по меньшей мере один боковой элемент (28) имеет трубчатый или коробчатый профиль.

11. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.1, отличающаяся тем, что дополнительно содержит сопрягаемую поверхность (30), контактирующую с модулем (20) грохота.

12. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.11, отличающаяся тем, что сопрягаемая поверхность (30) основания содержит резину, и/или алюминий, и/или сталь.

13. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.11, отличающаяся тем, что сопрягаемая поверхность (30) основания имеет вогнутую форму.

14. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.1, отличающаяся тем, что модуль (22) сжатия расположен на внешней стороне стенки (12).

15. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.1, отличающаяся тем, что модуль (22) сжатия снабжен выдвигающимся/втягивающимся элементом (32).

16. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.15, отличающаяся тем, что втягивающийся элемент (32) выполнен с возможностью выдвигаться/втягиваться под действием ручного усилия, и/или гидравлической силы, и/или пневматической силы.

17. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.3, отличающаяся тем, что дополнительно содержит первую стенку (12) и вторую стенку (12), причем модуль (20) грохота расположен между указанными первой и второй стенками (12), а модуль (22) сжатия выполнен с возможностью приложения сжимающей силы к боковому элементу (28) и подачи модуля (20) грохота ко второй стенке (12) с приданием модулю (20) грохота вогнутой формы на вогнутой несущей поверхности.

18. Модуль (20) грохота для вибрационно-грохотной машины (10), содержащий рамку (24), имеющую множество боковых элементов (28); и грохот (26), поддерживаемый рамкой (24), причем рамка (24) выполнена с возможностью поддержания грохота (26) под действием сжимающей силы и образования predetermined вогнутой формы при установке в вибрационно-грохотной машине (10) в случае воздействия сжимающей силы со стороны модуля (22) сжатия вибрационно-грохотной машины (10) на по меньшей мере один из боковых элементов (28) модуля (20) грохота, а боковые элементы (28) способны воспринимать сжимающую силу со стороны модуля сжатия (22).

19. Модуль (20) грохота по п.18, отличающийся тем, что predetermined вогнутая форма определена в соответствии с формой поверхности вибрационно-грохотной машины (10).

20. Модуль (20) грохота по п.18, отличающийся тем, что по меньшей мере два боковых элемента (28) имеют трубчатый или коробчатый профиль.

21. Модуль (20) грохота по п.18, отличающийся тем, что грохот (26) содержит по меньшей мере два слоя тканой сетки (82).

22. Модуль (20) грохота по п.18, отличающийся тем, что грохот (26) содержит по меньшей мере два слоя тканой сетки (82), а рамка (24) содержит перфорированную полужесткую несущую пластину (80).

23. Вибрационно-грохотная машина (10), содержащая первую стенку (12), вторую стенку (12), основание с вогнутой несущей поверхностью (14), расположенное между первой и второй стенками (12),

модуль сжатия (22),

модуль (20) грохота, содержащий рамку (24), имеющую боковой элемент (28), и расположенный выше вогнутой несущей поверхности (14) основания между первой и второй стенками (12), при этом модуль грохота выполнен с возможностью поддержания грохота (26) под действием сжимающей силы,

причем модуль (22) сжатия выполнен с возможностью приложения сжимающей силы к модулю (20) грохота и, тем самым, движения к боковому элементу (28), подачи модуля (20) грохота ко второй стенке (12) и придания модулю (20) грохота вогнутой формы на вогнутой несущей поверхности (14) основания, при этом модуль (22) сжатия прикреплен к внешней поверхности первой стенки (12).

24. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.23, отличающаяся тем, что модуль (22) сжатия снабжен выдвигающимся/втягивающимся элементом (32), выполненным с возможностью подачи модуля (20) грохота ко второй стенке (12) при выдвижении.

25. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.23, отличающаяся тем, что вторая стенка (12) содержит стопорную поверхность для придания модулю (20) грохота вогнутой формы.

26. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.25, отличающаяся тем, что стопорная поверхность наклонена относительно вертикальной поверхности второй стенки (12), тем самым обеспечивая фикса-

цию модуля (20) грохота в неподвижном положении при подачи модулем (22) сжатия модуля (20) грохота ко второй стенке (12).

27. Вибрационно-грохотная машина (10) по п.24, отличающаяся тем, что втягивающийся элемент (32) выполнен с возможностью выдвигаться/втягиваться под действием ручного усилия, и/или гидравлической силы, и/или пневматической силы.

28. Модуль (20) грохота для вибрационно-грохотной машины (10), содержащий рамку (24), содержащую множество боковых элементов (28), формирующих периметр рамки (24); и грохот (26), прикрепленный к рамке (24),

причем рамка (24) выполнена с возможностью поддержания грохота (26) под действием сжимающей силы и с возможностью деформирования с образованием выпуклой формы, сопряженной с вогнутой поверхностью вибрационно-грохотной машины (10), при этом рамка (24) выполнена с возможностью неподвижного удерживания на месте посредством сжимающей силы модуля (22) сжатия вибрационно-грохотной машины (10), прикладываемой по меньшей мере к одному боковому элементу (28) модуля (20) грохота, когда рамка (24) установлена в вибрационно-грохотную машину (10),

причем рамка (24) выполнена с возможностью сопряжения с вогнутой поверхностью вибрационно-грохотной машины (10), которая проходит между первой стенкой (12) и второй стенкой (12) или центральным стопорным элементом вибрационно-грохотной машины, так что вогнутая форма рамки (24), сопряженная с вогнутой поверхностью вибрационно-грохотной машины (10), по существу перпендикулярна направлению течения материала, подвергаемого грохочению на вибрационно-грохотной машине.

29. Модуль (20) грохота по п.28, отличающийся тем, что грохот (26) содержит плоскую или вогнутую поверхность грохочения.

30. Модуль (20) грохота по п.29, отличающийся тем, что поверхность грохочения является плоской или волнистой.

31. Модуль (20) грохота по п.28, отличающийся тем, что нижняя поверхность рамки (24) выполнена с возможностью деформирования, образуя при этом вогнутую форму с проходом между первым и вторым боковыми элементами (28).

32. Модуль (20) грохота по п.28, отличающийся тем, что рамка (24) является достаточно жесткой, чтобы поверхность грохочения по существу не деформировалась при приложении сжимающей силы модуля (22) сжатия по меньшей мере к одному боковому элементу (28) модуля (20) грохота.

33. Модуль (20) грохота по п.28, отличающийся тем, что модуль (22) сжатия выполнен с возможностью прижатия модуля (20) грохота к стенке (12) вибрационно-грохотной машины (10) или центральному стопорному элементу вибрационно-грохотной машины (10).

34. Модуль грохота для вибрационно-грохотной машины, содержащий рамку, содержащую боковой элемент (28); и грохот (26), прикрепленный к рамке,

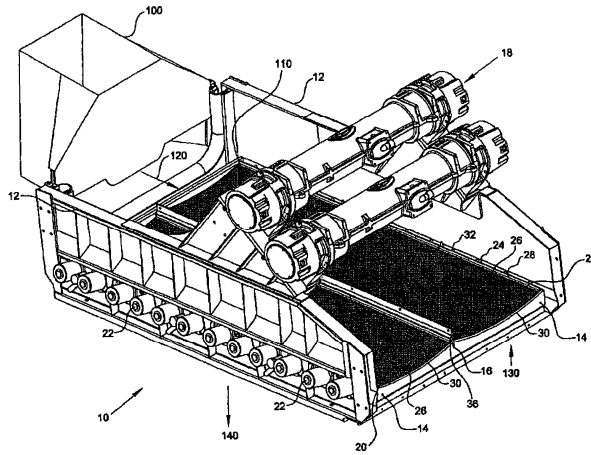
причем рамка выполнена с возможностью поддержания грохота (26) под действием сжимающей силы и с возможностью придания ей заданной вогнутой формы с вогнутой поверхностью грохочения при установке рамки в вибрационно-грохотную машину в случае приложения к боковому элементу (28) рамки сжимающей силы.

35. Система для грохочения материала, содержащая модуль грохота и вибрационно-грохотную машину, при этом вибрационно-грохотная машина содержит первую стенку (12), вторую стенку (12), вогнутую несущую поверхность, расположенную между первой и второй стенкой, и модуль сжатия,

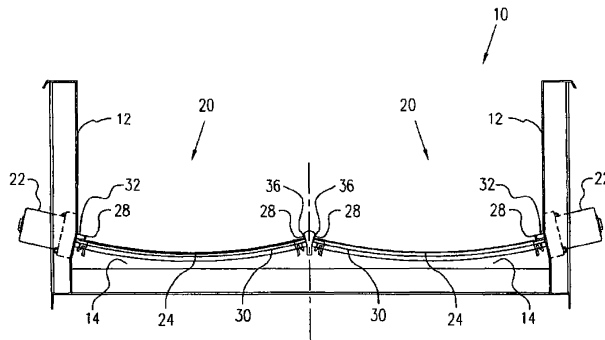
а модуль грохота содержит рамку, включающую боковой элемент (28) и грохот, прикрепленный к рамке, причем рамка выполнена с возможностью поддержания грохота (26) под действием сжимающей силы и с возможностью придания ей заданной вогнутой формы с вогнутой поверхностью грохочения при установке рамки в вибрационно-грохотную машину в случае приложения к боковому элементу (28) рамки сжимающей силы,

при этом модуль грохота расположен выше вогнутой несущей поверхности между первой и второй стенками (12), а модуль сжатия выполнен с возможностью подачи модуля грохота ко второй стенке (12) и придания модулю грохота вогнутой формы на вогнутой несущей поверхности, причем модуль сжатия прикреплен к внешней поверхности первой стенки (12).

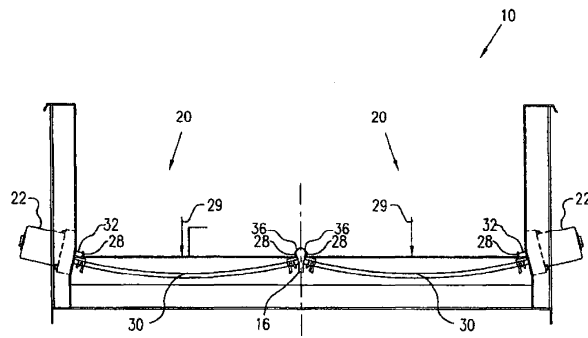
36. Система по п.35, отличающаяся тем, что модуль сжатия снабжен выдвигающимся/втягивающимся элементом, выполненным с возможностью подачи модуля грохота ко второй стенке (12) при выдвижении.



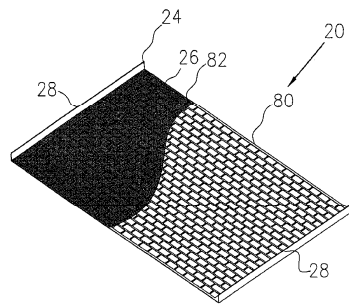
Фиг. 1



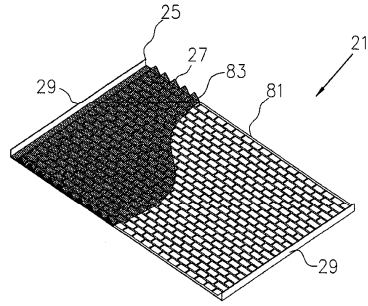
Фиг. 2



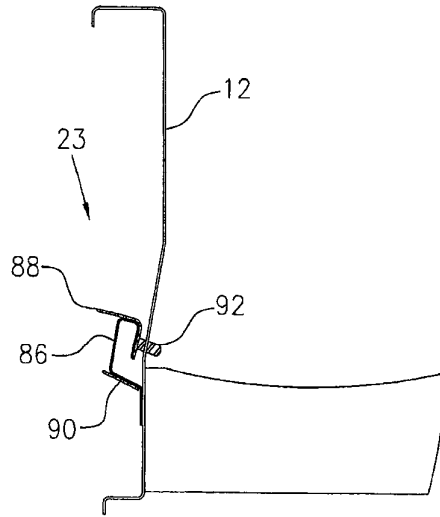
Фиг. 3



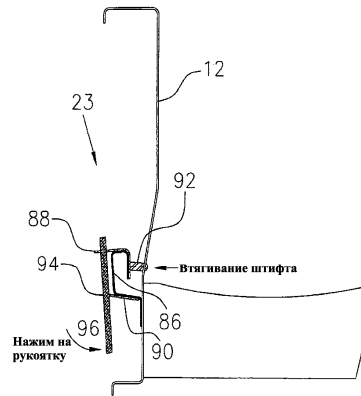
Фиг. 4



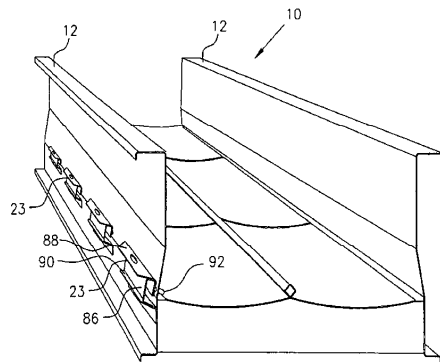
Фиг. 5



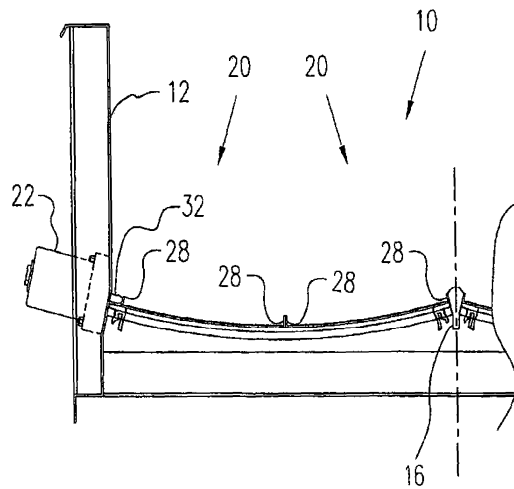
Фиг. 6



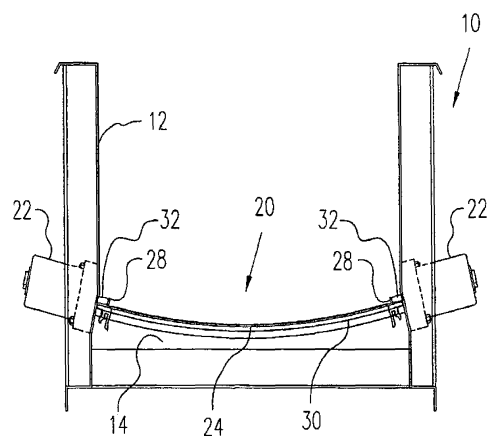
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10