

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035616**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.07.16

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

(21) Номер заявки
201591502

(22) Дата подачи заявки
2014.02.28

(54) **ПОЛИУРЕТАНОВОЕ ВИБРАЦИОННОЕ СИТО**

(31) **13/838,968**

(56) **US-A1-2004211707
US-A-4857176**

(32) **2013.03.15**

(33) **US**

(43) **2016.01.29**

(86) **PCT/US2014/019233**

(87) **WO 2014/149516 2014.09.25**

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

(72) Изобретатель:
**Липа Энтони Дж., Колгроув Джеймс Р.
(US)**

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

(57) Формованное полиуретановое вибрационное сито, содержащее корпус, имеющий противолежачие боковые краевые участки (14, 16), верхний и нижний краевые участки (18, 20), верхнюю поверхность и нижнюю поверхность, первые элементы (101), проходящие между боковыми краевыми участками, и вторые элементы (102), проходящие между нижним краевым участком и верхним краевым участком, третьи элементы (203), по существу, параллельные, проходящие поперечно между боковыми краевыми участками и имеющие множество первых элементов, расположенных между ними, четвертые элементы (204), по существу, параллельные, проходящие поперечно между нижним краевым участком и верхним краевым участком и имеющие множество вторых элементов, расположенных между ними, армирующие элементы (50), сформованные как одно целое с первыми (101) и вторыми (102) элементами, и арматурные стержни (105), сформованные как одно целое с четвертыми элементами (204).

035616 B1

035616 B1

Перекрестные ссылки на родственные заявки

Данная заявка претендует на приоритет и эффект изобретения в соответствии с заявкой на патент США с регистрационным номером US 13/838968, поданной 15 марта 2013 г., которая является частичным продолжением заявки на патент США с регистрационным номером US 12/763046, поданной 19 апреля 2010 г., содержание которых полностью включено в настоящий документ посредством ссылки.

Область техники

Настоящее изобретение относится к усовершенствованному формованному полиуретановому сити.

Предшествующий уровень техники

Известны формованные полиуретановые сита, имеющие армирование. Однако раньше разделительные полосы между отверстиями были относительно большими, в результате чего скважность сита составляла нежелательно низкий процент от его площади, что, в свою очередь, приводило к относительно низкой эффективности сита.

Настоящее изобретение представляет собой усовершенствование изобретения по патентам США № 4819809 и 4857176, содержание которых явным образом включено сюда посредством ссылки. Настоящее изобретение обеспечивает усовершенствованные сита с относительно высоким процентом открытых участков просеивающей поверхности и высокой эффективностью.

Сущность изобретения

Согласно характерному варианту осуществления настоящего изобретения вибрационное сито содержит гибкий формованный полиуретановый корпус, имеющий, по существу, параллельные боковые краевые участки на противоположных концах корпуса, нижний краевой участок, по существу, перпендикулярный боковым краевым участкам, верхний краевой участок, по существу, перпендикулярный боковым краевым участкам и расположенный напротив нижнего краевого участка, верхнюю поверхность, нижнюю поверхность, первые и вторые элементы, образующие просеивающие отверстия, и третьи и четвертые элементы. Первые элементы проходят между боковыми краевыми участками. Вторые элементы проходят между нижним краевым участком и верхним краевым участком. Третьи и четвертые элементы могут иметь большую толщину, чем первые и вторые элементы. Третьи элементы являются, по существу, параллельными, проходят поперечно между боковыми краевыми участками и содержат множество первых элементов, расположенных между ними. Четвертые элементы являются, по существу, параллельными, проходят поперечно между нижним краевым участком и верхним краевым участком и содержат множество вторых элементов, расположенных между ними. Армирующие элементы сформованы как одно целое с третьими и четвертыми элементами.

Характерные варианты осуществления настоящего изобретения более подробно описаны ниже со ссылками на прилагаемые графические материалы.

Краткое описание графических материалов

Фиг. 1 является фрагментарным видом сверху вибрационного сита согласно характерному варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг. 1А является изометрическим видом сверху сита, показанного на фиг. 1;

фиг. 1В является изометрическим видом снизу сита, показанного на фиг. 1;

фиг. 2 является фрагментарным видом в поперечном сечении, выполненном, по существу, вдоль линии 2-2 на фиг. 1;

фиг. 3 является фрагментарным видом в поперечном сечении, выполненном, по существу, вдоль линии 3-3 на фиг. 1;

фиг. 3А является увеличенным фрагментарным видом в поперечном сечении участка сита, показанного на фиг. 3;

фиг. 4 является видом сверху участка сита, показанного на фиг. 1;

фиг. 4А является увеличенным видом сверху участка сита, показанного на фиг. 4;

фиг. 5 является фрагментарным видом в поперечном сечении, выполненном, по существу, вдоль линии 5-5 на фиг. 1;

фиг. 5А является увеличенным фрагментарным видом в поперечном сечении участка сита, показанного на фиг. 5;

фиг. 6 является увеличенным фрагментарным видом в поперечном сечении, сходном с сечением, выполненным, по существу, вдоль линии 5-5 на фиг. 5, но показывающим только конфигурацию поперечного сечения преобразованной формы первых элементов, содержащих армирующие элементы;

фиг. 7 является видом, подобным фиг. 6, но показывающим первые элементы без армирующих элементов;

фиг. 8 является фрагментарным видом в поперечном сечении, демонстрирующим способ, согласно которому усовершенствованное сито из фиг. 1 устанавливают в вибрационной просеивающей машине;

фиг. 9 является увеличенным изометрическим видом участка вибрационного сита согласно характерному варианту осуществления настоящего изобретения, содержащего армирующие элементы, составляющие одно целое с первыми и вторыми элементами, образующими просеивающие отверстия;

фиг. 10А является изометрическим видом сверху вибрационного сита согласно характерному варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг. 10В является изометрическим видом снизу вибрационного сита, показанного на фиг. 10А;
фиг. 11А является изометрическим видом сверху вибрационного сита согласно характерному варианту осуществления настоящего изобретения;
фиг. 11В является изометрическим видом снизу вибрационного сита, показанного на фиг. 11А;
фиг. 12 является изометрическим видом сверху вибрационного сита с удаленным участком сита, демонстрирующим арматурные стержни согласно характерному варианту осуществления настоящего изобретения;
фиг. 12А является увеличенным изометрическим видом сверху участка сита, показанного на фиг. 12;
фиг. 13 является изометрическим видом участка вибрационной просеивающей машины, содержащей установленное на ней сито согласно характерному варианту осуществления настоящего изобретения;
фиг. 14 является изометрическим видом участка вибрационной просеивающей машины, содержащей установленное на ней сито согласно характерному варианту осуществления настоящего изобретения.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

Одинаковые условные обозначения обозначают одинаковые детали на нескольких графических материалах.

Согласно характерному варианту осуществления настоящего изобретения вибрационное сито 10 содержит корпус 12 из формованного полиуретана, содержащий неперфорированные боковые краевые участки 14, 16. Каждый боковой краевой участок 14, 16 может иметь направленную вверх U-образную форму, и каждый может содержать литой структурный элемент, например уголок 15, показанный на фиг. 2. Боковые краевые участки 14, 16 также могут быть выполнены без литых структурных элементов, и/или они могут содержать другие структурные элементы. Боковые краевые участки 14, 16 могут быть выполнены в U-образной форме или любой другой форме, пригодной для крепления к вибрационной просеивающей машине. В характерном варианте осуществления настоящего изобретения боковые краевые участки 14, 16 могут содержать формованный элемент, например металлический элемент, который изогнут с получением желаемой формы, например U-образной формы. Формованный элемент может быть прикреплен к полиуретановому корпусу посредством нагревания, прессования, механическим способом, химическим способом, посредством формования и/или с использованием любого другого подходящего способа/устройства. Если обратиться к графическим материалам, то, как показано на фиг. 11А и 11В, уголок 15 может иметь направленную вверх U-образную форму. Уголок 15 может проходить по всей длине боковых краевых участков 14, 16. Боковые краевые участки 14, 16 могут быть выполнены с возможностью установки вибрационного сита 10 в вибрационную просеивающую машину, которая хорошо известна. Корпус 12 также содержит нижний краевой участок 18 и верхний краевой участок 20, которые совместно с боковыми краевыми участками 14, 16 определяют наружную границу сита 10. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения уголок 15 может быть включен в верхний краевой участок 20 и нижний краевой участок 18. См., например, фиг. 10А и 10В. В таких вариантах осуществления настоящего изобретения уголок 15 может проходить вдоль всей длины верхнего краевого участка 20 и нижнего краевого участка 18. В характерных вариантах осуществления настоящего изобретения верхний краевой участок 20 и нижний краевой участок 18 могут быть выполнены с возможностью установки вибрационного сита 10, предназначенного для установки сита спереди назад. См., например, фиг. 13. Корпус 12 также имеет верхнюю поверхность 22 и нижнюю поверхность 24 и содержит первые элементы 101 и вторые элементы 102, формирующие просеивающие отверстия 26. Корпус 12 может дополнительно содержать третьи элементы 203, четвертые элементы 204, пятые элементы 305 и шестые элементы 306. Корпус 12 может содержать различные конфигурации третьих элементов 203, четвертых элементов 204, пятых элементов 305 и/или шестых элементов 306. Третьи элементы 203, четвертые элементы 204, пятые элементы 305 и/или шестые элементы 306 могут содержать армирующие элементы 50 или не содержать их, и в целом выполнены с возможностью обеспечения опоры просеивающим отверстиям 26, образованным первыми и вторыми элементами 101, 102. Корпус 12 может содержать первые элементы 101 и вторые элементы 102 без третьих элементов 203, четвертых элементов 204, пятых элементов 305 и/или шестых элементов 306. Первые и/или вторые элементы 101, 102 могут быть выполнены с возможностью включения в них армирующих элементов 50. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения арматурные стержни 1050 могут быть включены в элементы, проходящие параллельно краевым участкам сита, содержащим устройства для крепления к вибрационной машине (например, краям, содержащим U-образные структурные элементы, описанные выше). См., например, фиг. 12 и 12А. Арматурные стержни 1050 обеспечивают стабильность сита 10, предотвращая деформацию боковых краевых участков, например боковых краевых участков 14, 16, показанных на фиг. 10А, 10В, 11А, 11В, 12 и 12А, и/или приобретение ситом формы песочных часов. Арматурные стержни не проходят перпендикулярно краевым участкам сита, содержащим устройства для крепления к вибрационной машине, поскольку они являются, по существу, жесткими, предназначены для обеспечения структурной опоры и могут в целом ограничивать значительное перемещение или деформацию сита в сборе, если к краевым

участкам, которые контактируют с натяжными элементами вибрационной просеивающей машины, приложена сила. В характерном варианте осуществления настоящего изобретения арматурные стержни 1050 могут быть объединены (в том числе сформованы как одно целое) с четвертыми элементами 204 и/или шестыми элементами 306. Арматурные стержни 1050 могут быть выполнены из пластика (пластмассы), металла, полимерного или любого другого подходящего материала, обладающего необходимыми конструктивными характеристиками.

Первые и вторые элементы 101, 103 формируют первую цельноформованную сетчатую структуру 100, которая ограничивает просеивающие отверстия 26. Третьи и четвертые элементы 203, 204 могут формировать вторую цельноформованную сетчатую структуру 200. Арматурные стержни 1050 могут быть сформованными как одно целое с четвертыми элементами 204. Пятые и шестые элементы могут формировать третью цельноформованную сетчатую структуру 306. Арматурные стержни 1050 могут быть сформованы как одно целое с шестыми элементами 306. Как показано в характерном варианте осуществления настоящего изобретения, изображенном на фиг. 1, 2, 3, 4 и 5, сетчатые структуры 200 и 300 содержат двунаправленные цельноформованные армирующие элементы, образующие опорные сетки внутри элементов. Благодаря свойствам армирующих элементов 50, обсуждаемым ниже в данной работе, и их конфигурации в двумерной сетчатой структуре, элементы, в которые включены армирующие элементы 50, имеют относительно малый размер и обеспечивают увеличенную открытую просеивающую площадь. Сетчатые структуры обеспечивают прочность сита, опору для отверстий 26 во время вибрационной нагрузки и значительно увеличивают открытую просеивающую площадь. Хотя в данной работе обсуждаются вторая и третья сетчатые структуры, может быть предусмотрено меньше или больше сетчатых структур.

Первые элементы 101 могут быть, по существу, параллельными друг другу и проходящими поперечно между боковыми краевыми участками 14, 16. Вторые элементы 102 могут быть, по существу, параллельными друг другу и проходящими поперечно между нижним краевым участком 18 и верхним краевым участком 20. Вторые элементы 102 могут иметь большую толщину, чем первые элементы, для обеспечения дополнительной структурной опоры для просеивающих отверстий 26.

Первые элементы 101 и/или вторые элементы 102 могут содержать армирующие элементы 50 и могут поддерживаться или не поддерживаться дополнительными опорными элементами или опорными сетчатыми структурами. См., например, фиг. 6 и 9. Как показано на фиг. 9, корпус 12 содержит первые и вторые элементы 101, 102 с двунаправленными армирующими элементами 50, сформованными как одно целое с ними. Такие конфигурации могут быть выгодными для прикладных задач, связанных с просеиванием, в которых требуются сита с большими просеивающими отверстиями.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения арматурные стержни 1050 могут быть включены по меньшей мере в одни из четвертых и шестых элементов 204 и 306, соответственно, и проходят между краевыми участками 14 и 16. См., например, фиг. 12 и 12А. Арматурные стержни 1050 обеспечивают стабильность и предотвращают деформацию типа "песочных часов" или другие деформации сита по краевым участкам сита без U-образных каналов, т.е. по краевым участкам 14 и 16. Эти варианты осуществления настоящего изобретения могут включать армирующие элементы 50 в первых, вторых, третьих, четвертых, пятых и/или шестых элементах 101, 102, 203, 204, 305, 306. Армирующие элементы 50 могут быть включены во все или в части первых, вторых, третьих, четвертых, пятых и/или шестых элементов 101, 102, 203, 204, 305, 306. Армирующие элементы 50 обеспечивают свойства сита, обсуждаемые в данной работе.

Как показано на фиг. 4, просеивающие отверстия 26 являются удлиненными, с большим размером по длине вдоль боковых сторон и между их концами, чем размеры по ширине между боковыми сторонами и размерами по длине в направлении, перпендикулярном боковым краевым участкам 14, 16. Просеивающие отверстия 26 могут иметь ширину (т.е. расстояние между внутренними поверхностями соседних первых элементов 101) от примерно 0,044 мм до примерно 4 мм и длину (т.е. расстояние между внутренними поверхностями соседних вторых элементов 102) от примерно 0,088 до примерно 60 мм. Просеивающие отверстия 26 могут иметь различные формы, в том числе, по существу, квадратную форму. Общие размеры сита 10 могут лежать в диапазоне от примерно 1,2 до примерно 1,6 м, или оно может иметь любой другой желаемый размер. Все размеры, указанные здесь, приведены для примера и не ограничивают настоящее изобретение.

Просеивающие отверстия 26 могут расширяться по направлению вниз между верхней поверхностью 22 и нижней поверхностью 24, и первые элементы 101 могут, по существу, иметь форму перевернутых трапециев. См., например, фиг. 6 и 7. Эта общая форма первых элементов 101 предотвращает забивание сит 10. Как показано на фиг. 6, первые элементы 101 содержат армирующие элементы 50. Как показано на фиг. 7, первые элементы 101 не содержат армирующих элементов 50.

Сита с различными размерами отверстий сита и конфигурациями опор, описанные в данной работе, имеют относительно большие открытые просеивающие площади. Открытые просеивающие площади могут составлять, например, от примерно 40 до примерно 46%. Как обсуждается ниже, относительно большие открытые просеивающие площади могут быть получены за счет размещения двунаправленных армирующих элементов 50 в поперечных элементах (например, в элементах 203, 204), как описано в раз-

личных вариантах осуществления настоящего изобретения в данной работе. Армирующие элементы значительно уменьшают размер двунаправленных опорных поперечных элементов и позволяют изготовить более тонкие элементы 101, 102 сита, формирующие просеивающие отверстия 26. Сетчатая структура опорных элементов и армирующих элементов обеспечивает структурно прочное сито, которое поддерживает необходимые отверстия сита во время вибрации.

Третьи и четвертые элементы 203, 204 могут иметь большую толщину, чем первые и вторые элементы 101, 102, и могут содержать участок 210, выступающий вниз от нижней поверхности 24 корпуса 12. Большая толщина и выступающий вниз участок могут обеспечивать дополнительную структурную опору для первых и вторых элементов 101, 102. Как показано на фиг. 1В, участок 210 может быть, по существу, треугольным в поперечном сечении с вершинами, выступающими из нижней поверхности 24 корпуса 12. Третьи элементы 203 могут быть, по существу, параллельными и проходящими поперечно между боковыми краевыми участками 14, 16, и они могут содержать множество первых элементов 101, расположенных между ними. Четвертые элементы 204 могут быть, по существу, параллельными и проходящими поперечно между нижним краевым участком 18 и верхним краевым участком 20, и они могут содержать множество вторых элементов 102, расположенных между ними. Четвертые элементы 204 могут содержать арматурные стержни 1050, сформованные как одно целое с ними. Армирующие элементы 50 могут быть сформованы как одно целое с третьими и четвертыми элементами 203, 204. См., например, фиг. 3А и 5А. Третьи и четвертые элементы 203, 204 могут быть сформованы с минимальной толщиной за счет включения армирующих элементов 50, хотя при этом они обеспечивают необходимую структурную опору для сохранения отверстий 26 сита, образованных первыми и вторыми элементами 101, 102, в прикладных задачах, связанных с вибрационным просеиванием. Двумерная опорная система, образованная армированными третьими и четвертыми элементами 203, 204, значительно снижает толщину опорных элементов и обеспечивает увеличенную открытую просеивающую площадь и общую эффективность сита. Включение арматурных стержней 1050 в четвертые элементы 204 увеличивает стабильность сита 10 и предотвращает деформацию в форме песочных часов, т.е. смещение вовнутрь боковых краев 14, 16 с приданием ситу общей формы песочных часов.

В корпус 12 могут быть включены пятые элементы 305 и шестые элементы 306. Пятые и шестые элементы могут иметь большую толщину, чем третьи и четвертые элементы, и они могут содержать участок 310, выступающий вниз из нижней поверхности корпуса. Большая толщина и участок, выступающий вниз, могут обеспечивать дополнительную структурную опору для первых и вторых элементов 101, 102. Шестые элементы 306 могут содержать участок 320, выступающий вверх от верхней поверхности корпуса. Участок 320 может быть, по существу, треугольным в поперечном сечении с вершинами, выступающими из верхней поверхности 22 корпуса 12. Шестые элементы 306 показаны на фиг. 2 с участком 320, выступающим вверх из верхней поверхности корпуса 12 и действующим как направляющая потока. Шестые элементы 306 могут содержать арматурные стержни 1050, сформованные с ними как одно целое. Пятые элементы 305 могут быть, по существу, параллельными и проходящими поперечно между боковыми краевыми участками 14, 16, и они могут содержать множество третьих элементов 203, расположенных между ними. Шестые элементы 306 могут быть, по существу, параллельными и проходящими поперечно между нижним краевым участком 18 и верхним краевым участком 20, и они могут содержать множество четвертых элементов 204, расположенных между ними. Армирующие элементы 50 могут быть сформованы как единое целое с пятыми и шестыми элементами 305, 306. Пятые и шестые элементы 305, 306 могут быть предназначены для обеспечения дополнительной опоры для просеивающих отверстий 26 и могут быть выполнены с минимальной толщиной за счет включения армирующих элементов 50, при этом они обеспечивают необходимую структурную опору для поддержания просеивающих отверстий 26 во время работы вибрационных просеивающих устройств. Двунаправленная опорная система, образованная армированными пятыми и шестыми элементами 305, 306, значительно уменьшает толщину опорных элементов и обеспечивает увеличенную открытую просеивающую площадь и общую эффективность сита. Включение арматурных стержней 1050 в шестые элементы 306 увеличивает стабильность сита 10 и препятствует его деформации в виде песочных часов.

Фиг. 1А демонстрирует характерный вариант осуществления настоящего изобретения, содержащий первые и вторые элементы 101, 102, образующие просеивающие отверстия 26, и элементы 203, 204, образующие опорную сетчатую структуру для отверстий 26. Как показано на фиг. 1А, сито 10 не содержит пятых и шестых элементов 305, 306. Фиг. 12 и 12А демонстрируют другой характерный вариант осуществления настоящего изобретения, содержащий цельноформованные арматурные стержни 1050. Как показано на фиг. 12 и 12А, арматурные стержни сформованы как одно целое с четвертыми элементами 204. Арматурные стержни 1050 также могут быть сформованы как одно целое с шестыми элементами 306 или другими элементами, проходящими параллельно элементам 204 и 306.

При использовании вибрационное сито 10 устанавливается на вибрационной просеивающей машине 30 (фиг. 8) хорошо известным способом. Более конкретно, оно устанавливается на основание 31 деки сита, которое устанавливается на станине (не показана) машины. Основание 31 деки сита включает размещенные с определенными промежутками, по существу, параллельные элементы 32 станины, прикрепленные друг к другу размещенными с определенными промежутками, по существу, параллельными по-

перечными элементами станины (не показаны). Между поперечными элементами станины поперечно проходит множество, по существу, параллельных балок 33, на которых установлены канальные прокладки 34. На параллельных элементах 32 станины установлены желобчатые тяговые стержни 35, имеющие нижние участки 36, которые входят внутрь боковых краевых участков 14, 16. Затяжные болты 37 затягивают тяговые стержни 35, чтобы растянуть вибрационное сито 10 с требуемой силой. Вышеупомянутый тип основания деки сита хорошо известен в данной области техники. Сито 10 может быть установлено в других вибрационных просеивающих машинах, и боковые краевые участки 14, 16 могут быть выполнены в других формах для размещения в других вибрационных просеивающих машинах.

Вариант осуществления настоящего изобретения, показанный на фиг. 13, устанавливаются на вибрационной просеивающей машине 1010 спереди назад. В этом варианте осуществления настоящего изобретения уголок 15 включен в верхний краевой участок 20 и нижний краевой участок 18, и он находится ниже верхней поверхности 22. В этом варианте осуществления настоящего изобретения натяжение создается снизу сита, а не сверху, и натяжение создается в направлении спереди назад.

Фиг. 14 демонстрирует вариант осуществления настоящего изобретения, содержащий уголок 15, включенный в боковые участки 18, 20. В этом варианте осуществления настоящего изобретения натяжение также приложено сверху сита и в направлении от одной боковой стороны до другой.

Армирующие элементы 50, описанные в данной работе, могут быть арамидными волокнами (или их отдельными филаментами), природными волокнами или другими материалами, обладающими относительно большими пределами прочности на разрыв при относительно малых площадях поперечного сечения. Если в качестве армирующего волокна 50 используют арамидное волокно, то это могут быть арамидные волокна, которые коммерчески доступны под торговой маркой KEVLAR компании DuPont и дополнительно идентифицируются торговым названием KEVLAR 29. Армирующие элементы 50 также могут быть по меньшей мере одним из арамидных волокон, которые коммерчески доступны под торговыми марками TWARON, SULFRON, TEIJINCONEX и TECHNORA компании Teijin Company. Кроме того, арамидные волокна могут быть скрученными или сплетенными многопрядными волокнами, так что они действуют как фитили, поглощающие полиуретан, который формируется вокруг них, обеспечивая исключительно хорошую связь с ними. Скрученные или сплетенные многопрядные волокна могут иметь толщину от примерно 55 до примерно 2840 денье, предпочтительно примерно 1500 денье. Гибкость арамидных волокон обеспечивает гибкую систему армирования формованного полиуретана, которая способна возвращаться к исходной сформованной форме после необходимого сгибания и разгибания, которое возникает во время использования и установки в элемент 32 вибрационного каркаса. Кроме того, гибкие арамидные волокна обеспечивают возможность изгиба гибкого полиуретанового сита без повреждения до дугообразного состояния и растяжения, как показано на фиг. 8, 13 и 14. Армирующие элементы 50 могут быть растянуты до формования вокруг них полиуретана. Различные конфигурации армирующих элементов 50 могут быть обеспечены в любом из первых, вторых, третьих, четвертых, пятых и шестых элементов 101, 102, 203, 204, 305, 306. Каждый элемент может содержать ноль, один или более армирующих элементов 50, и армирующие элементы 50 могут иметь различные размеры и состоять из различных материалов. Армирующие элементы 50 могут быть расположены в нижних половинах элементов, так что они не обнажаются относительно рано при износе верхней поверхности сита.

Во время эксплуатации первые элементы 101 вибрируют для усиления просеивающего действия. В этой связи следует отметить, что, поскольку первые элементы 101 являются гибкими и относительно тонкими, они будут обеспечивать относительно большую амплитуду желаемой вибрации. Причиной того, что первые элементы 101 можно сделать относительно тонкими, создавая отверстия сита, описанные в данной работе, является то, что опорный каркас из двунаправленных опорных элементов и армирующие элементы, описанные в данной работе, обладают относительно большими пределами прочности на разрыв при относительно малых площадях поперечного сечения. Изготовление относительно тонких опорных элементов и первых элементов 101 приводит к получению сита, имеющего большой процент открытой площади, что, в свою очередь, повышает его производительность.

Согласно характерному варианту осуществления настоящего изобретения вибрационное сито 10 содержит гибкий формованный полиуретановый корпус 12, содержащий, по существу, параллельные боковые краевые участки 14, 16 на противоположных концах корпуса 12, нижний краевой участок 18, по существу, перпендикулярный боковым краевым участкам 14, 16, верхний краевой участок 20, по существу, перпендикулярный боковым краевым участкам 14, 16 и расположенный напротив нижнего краевого участка 18, верхнюю поверхность 22, нижнюю поверхность 24, первые и вторые элементы 101, 102, образующие просеивающие отверстия 26, причем первые элементы 101 проходят между боковыми краевыми участками 14, 16, а вторые элементы 102 проходят между нижним краевым участком 18 и верхним краевым участком 20. Корпус также может содержать третьи и четвертые элементы 203, 204. Третьи и четвертые элементы 203 и 204 могут иметь большую толщину, чем первые и вторые элементы 101, 102. Третьи элементы 203 являются, по существу, параллельными, проходят поперечно между боковыми краевыми участками 14, 16 и содержат множество первых элементов 101, расположенных между ними. Четвертые элементы 204 являются, по существу, параллельными, проходят поперечно между нижним краевым участком 18 и верхним краевым участком 20 и содержат множество вторых элементов 102, распо-

ложенных между ними. Армирующие элементы 50 могут быть сформованы как одно целое с третьими и/или четвертыми элементами 203, 204. Арматурные стержни 1050 могут быть сформованы как одно целое с четвертыми элементами 204. Корпус также содержит пятые и шестые элементы 305, 306. Пятые элементы 305 являются, по существу, параллельными и проходят поперечно между боковыми краевыми участками 14, 16. Шестые элементы 306 являются, по существу, параллельными и проходят поперечно между нижним краевым участком 18 и верхним краевым участком 20. Пятые и шестые элементы имеют большую толщину, чем третьи и четвертые элементы, и содержат армирующие элементы 50, сформованные с ними как одно целое. Арматурные стержни 1050 могут быть сформованы как одно целое с шестыми элементами 306. Вибрационные сита с такой конфигурацией могут иметь открытые просеивающие площади, превышающие 40%, и размеры ячеек, лежащие в диапазоне от примерно 0,375 до примерно 400 меш. Например, испытанные сита, имевшие вышеописанную конфигурацию, включали сито с ячейками размером 43 меш, сито с ячейками размером 140 меш и сито с ячейками размером 210 меш. Каждое из этих сит имело открытую просеивающую площадь, лежавшую в диапазоне от примерно 40 до примерно 46%. Такие большие просеивающие площади при таких малых размерах ячеек были получены за счет относительно прочного и тонкого сетчатого каркаса, образованного третьими, четвертыми, пятыми и шестыми элементами 203, 204, 305, 306 и армирующими элементами, сформованными как одно целое с ними. В описанном выше характерном варианте осуществления настоящего изобретения и в примерах размер каждого сетчатого элемента, образованного за счет пересечения третьих и четвертых элементов 203 и 204, был равен примерно 1" × 1". В общем, сетчатые элементы могут иметь большие размеры в случае сит с большими просеивающими отверстиями, и сетчатые элементы имеют меньшие размеры в случае сит с меньшими просеивающими отверстиями. Этот принцип может быть применен к любому характерному варианту осуществления настоящего изобретения, описанному в данной работе. Сетчатые элементы могут иметь в целом прямоугольную форму или любую другую форму, подходящую для формирования опоры для просеивающих отверстий.

Согласно характерному варианту осуществления настоящего изобретения способ изготовления вибрационного сита включает: изготовление формы, конфигурация которой позволяет изготовить вибрационное сито, содержащее гибкий формованный полиуретановый корпус; установку в форме армирующих элементов, имеющих конфигурацию, позволяющую формовать их как одно целое с корпусом; установку в форме арматурных стержней, имеющих конфигурацию, позволяющую формовать их как одно целое с корпусом; заполнение формы полиуретаном и формование вибрационного сита, содержащего, по существу, параллельные боковые краевые участки на противоположных сторонах корпуса, нижний краевой участок, по существу, перпендикулярный боковым краевым участкам, верхний краевой участок, по существу, перпендикулярный боковым краевым участкам и расположенный напротив нижнего краевого участка, верхнюю поверхность, нижнюю поверхность, первые и вторые элементы, формирующие просеивающие отверстия, причем первые элементы проходят между боковыми краевыми участками, а вторые элементы проходят между нижним краевым участком и верхним краевым участком, третьи и четвертые элементы, арматурные стержни, сформованные как одно целое с четвертыми элементами, третьи элементы, являющиеся, по существу, параллельными, проходящие поперечно между боковыми краевыми участками и содержащие множество первых элементов, расположенных между ними, четвертые элементы, являющиеся, по существу, параллельными, проходящие поперечно между нижним краевым участком и верхним краевым участком и содержащие множество вторых элементов, расположенных между ними, армирующие элементы, сформованные как одно целое по меньшей мере с одними из первых и вторых элементов.

Несмотря на то, что в данной работе раскрыты предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения, следует понимать, что настоящее изобретение не ограничено этими вариантами и может быть осуществлено иными способами в объеме прилагаемой формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Вибрационное сито, содержащее гибкий формованный полиуретановый корпус, имеющий, по существу, параллельные боковые краевые участки на противоположных концах корпуса, нижний краевой участок, расположенный поперечно между боковыми краевыми участками, верхний краевой участок, расположенный между боковыми краевыми участками и, по существу, параллельный и лежащий напротив нижнего краевого участка, верхнюю поверхность, нижнюю поверхность, первую цельноформованную сетчатую структуру, вторую цельноформованную сетчатую структуру, третью цельноформованную сетчатую структуру и просеивающие отверстия, причем первая сетчатая структура содержит первые и вторые элементы, образующие просеивающие отверстия, при этом первые элементы являются, по существу, параллельными и проходят поперечно между боковыми краевыми участками, а вторые элементы являются, по существу, параллельными и проходят поперечно между нижним краевым участком и верхним краевым участком, причем вторая сетчатая структура содержит третьи и четвертые элементы, при этом третьи элементы являются, по существу, параллельными, проходят поперечно между боковыми краевыми участками и между ними находится множество первых элементов, а четвертые элементы яв-

ляются, по существу, параллельными, проходят поперечно между нижним краевым участком и верхним краевым участком и между ними находится множество вторых элементов, первые армирующие элементы, сформованные как одно целое по меньшей мере с одним из первых и вторых элементов, причем третья сетчатая структура содержит пятые и шестые элементы, при этом пятые элементы являются, по существу, параллельными, проходят поперечно между боковыми краевыми участками и между ними находится множество третьих элементов, а шестые элементы являются, по существу, параллельными, проходят поперечно между нижним краевым участком и верхним краевым участком и между ними находится множество четвертых элементов, арматурные стержни, сформованные как одно целое по меньшей мере с одними из четвертых элементов и шестых элементов.

2. Вибрационное сито по п.1, отличающееся тем, что размеры отверстий лежат в диапазоне от примерно 0,044 до примерно 4 мм между внутренними поверхностями первых элементов и в диапазоне от примерно 0,088 до примерно 60 мм между внутренними поверхностями вторых элементов.

3. Вибрационное сито по п.1, отличающееся тем, что армирующий элемент является по меньшей мере одним волокном, выбранным из арамидного волокна и природного волокна.

4. Вибрационное сито по п.3, отличающееся тем, что армирующий элемент является арамидным волокном, которое является по меньшей мере одним из скрученного многопрядного волокна и сплетенного многопрядного волокна, и в котором полиуретан пропитывает многопрядное волокно с образованием связи между первым элементом и находящимся в нем волокном и связи между вторым элементом и находящимся в нем волокном.

5. Вибрационное сито по п.1, отличающееся тем, что арматурные стержни изготовлены по меньшей мере из одного из следующих материалов: из пластика, металла или полимера.

6. Вибрационное сито, содержащее гибкий формованный полиуретановый корпус, имеющий, по существу, параллельные боковые краевые участки на противоположных концах корпуса, нижний краевой участок, по существу, перпендикулярный боковым краевым участкам, верхний краевой участок, по существу, перпендикулярный боковым краевым участкам и лежащий напротив нижнего краевого участка, верхнюю поверхность, нижнюю поверхность, первые и вторые элементы, образующие просеивающие отверстия, причем первые элементы проходят между боковыми краевыми участками, а вторые элементы проходят между нижним краевым участком и верхним краевым участком, третьи и четвертые элементы, причем третьи элементы являются, по существу, параллельными, проходят поперечно между боковыми краевыми участками и между ними находится множество первых элементов, а четвертые элементы являются, по существу, параллельными, проходят поперечно между нижним краевым участком и верхним краевым участком и между ними находится множество вторых элементов, армирующие элементы, сформованные как одно целое по меньшей мере с одними из первых и вторых элементов, и арматурные стержни, сформованные как одно целое с четвертыми элементами.

7. Вибрационное сито по п.6, отличающееся тем, что размеры отверстий лежат в диапазоне от примерно 0,044 до примерно 4 мм между внутренними поверхностями первых элементов и в диапазоне от примерно 0,088 до примерно 60 мм между внутренними поверхностями вторых элементов.

8. Вибрационное сито по п.6, отличающееся тем, что боковые краевые участки имеют U-образные конфигурации.

9. Вибрационное сито по п.6, отличающееся тем, что верхний краевой участок и нижний краевой участок имеют U-образные конфигурации.

10. Вибрационное сито по п.6, отличающееся тем, что армирующие элементы являются по меньшей мере одним волокном, выбранным из арамидного волокна и природного волокна.

11. Вибрационное сито по п.10, отличающееся тем, что первый армирующий элемент является арамидным волокном, которое является по меньшей мере одним волокном, выбранным из скрученного многопрядного волокна и сплетенного многопрядного волокна, и в котором полиуретан пропитывает многопрядное волокно с образованием связи между первым элементом и находящимся в нем волокном и связи между вторым элементом и находящимся в нем волокном.

12. Вибрационное сито по п.10, отличающееся тем, что армирующий элемент является арамидным волокном, которое является по меньшей мере одним волокном, выбранным из скрученного многопрядного волокна или сплетенного многопрядного волокна, причем волокна имеют толщину, лежащую в диапазоне от примерно 55 до примерно 2840 денье.

13. Вибрационное сито по п.6, отличающееся тем, что боковые краевые участки содержат литой элемент.

14. Вибрационное сито по п.6, отличающееся тем, что верхний краевой участок и нижний краевой участок содержат литой элемент.

15. Вибрационное сито по п.6, отличающееся тем, что оно имеет открытую просеивающую площадь, превышающую 40%.

16. Вибрационное сито по п.6, отличающееся тем, что арматурные стержни изготовлены по меньшей мере из одного материала, выбранного из группы, включающей пластик, металл и полимер.

17. Способ изготовления вибрационного сита, включающий изготовление формы, конфигурация которой позволяет изготовить вибрационное сито, содержащее

гибкий формованный полиуретановый корпус;

установку в форме армирующих элементов, имеющих конфигурацию, позволяющую формовать их как одно целое с корпусом;

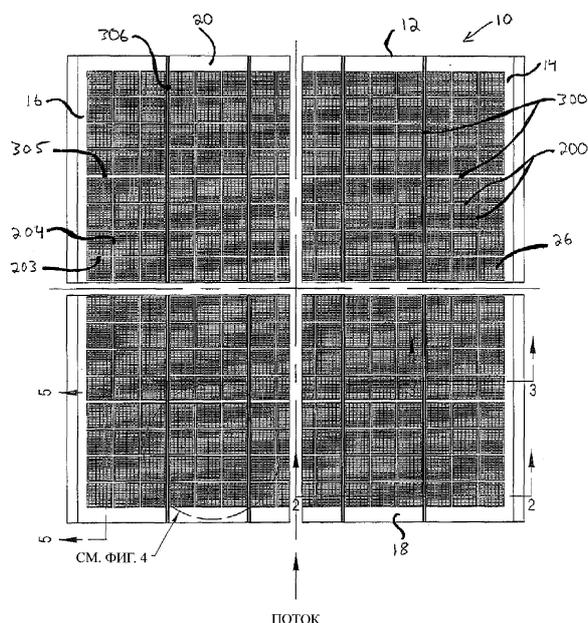
установку в форме армирующих стержней, имеющих конфигурацию, позволяющую формовать их как одно целое с корпусом;

заполнение формы полиуретаном и

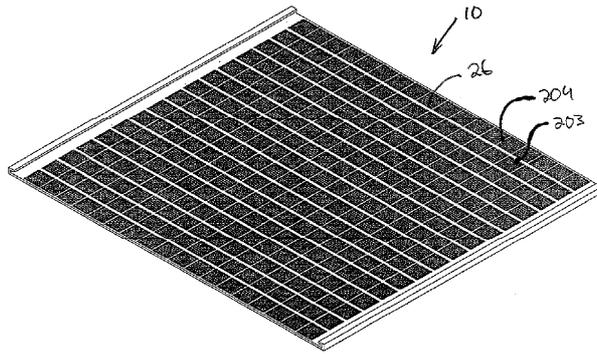
формование вибрационного сита, содержащего, по существу, параллельные боковые краевые участки на противоположных сторонах корпуса, нижний краевой участок, по существу, перпендикулярный боковым краевым участкам, верхний краевой участок, по существу, перпендикулярный боковым краевым участкам и расположенный напротив нижнего краевого участка, верхнюю поверхность, нижнюю поверхность, первые и вторые элементы, формирующие просеивающие отверстия, причем первые элементы проходят между боковыми краевыми участками, а вторые элементы проходят между нижним краевым участком и верхним краевым участком, армирующие элементы, сформованные как одно целое по меньшей мере с одним из первых и вторых элементов, третьи элементы, по существу, параллельные и имеющие множество первых элементов, расположенных между ними, четвертые элементы, по существу, параллельные и имеющие множество вторых элементов, расположенных между ними, и армирующие стержни, сформованные как одно целое с четвертыми элементами.

18. Вибрационное сито, содержащее гибкий формованный полиуретановый корпус, просеивающие отверстия в корпусе, первые, по существу, параллельные гибкие элементы, ограничивающие противоположные стороны просеивающих отверстий, вторые, по существу, параллельные гибкие элементы, ограничивающие противоположные стороны просеивающих отверстий, причем первые элементы, по существу, перпендикулярны вторым элементам, третьи элементы, по существу, параллельные и имеющие множество первых элементов, расположенных между ними, четвертые элементы, по существу, параллельные и имеющие множество вторых элементов, расположенных между ними, армирующие стержни, сформованные как одно целое с четвертыми элементами, армирующие элементы, сформованные как одно целое по меньшей мере с одним из первых и вторых элементов, боковые краевые участки, являющиеся, по существу, параллельными на противоположных сторонах корпуса, между которыми проходят третьи элементы и заключенные в них армирующие элементы, первые и вторые краевые участки, являющиеся, по существу, параллельными на противоположных сторонах корпуса, между которыми проходят четвертые элементы и заключенные в них армирующие элементы, боковые участки, по существу, перпендикулярные краевым участкам.

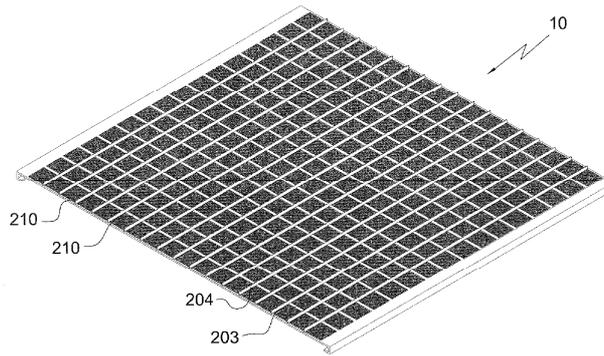
19. Вибрационное сито по п.18, отличающееся тем, что армирующие стержни изготовлены по меньшей мере из одного материала, выбранного из группы, включающей пластик, металл и полимер.



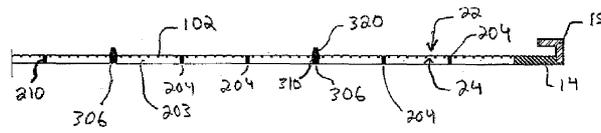
Фиг. 1



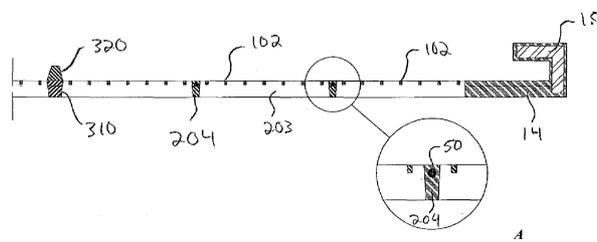
Фиг. 1А



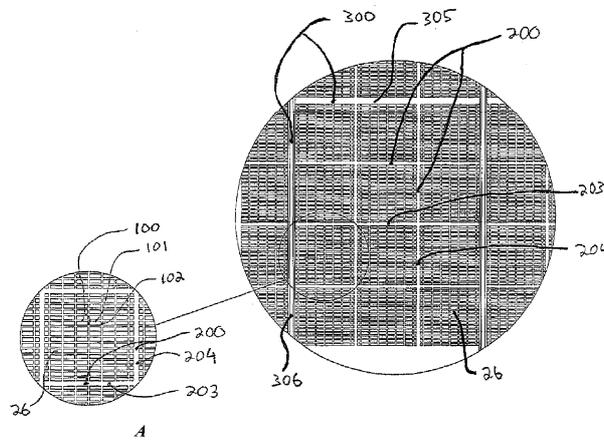
Фиг. 1В



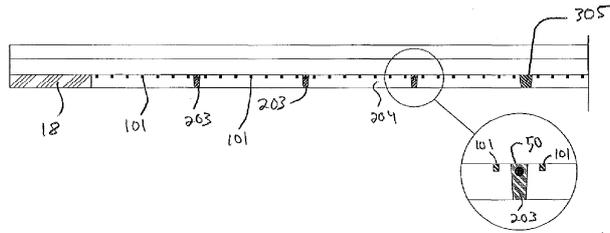
Фиг. 2



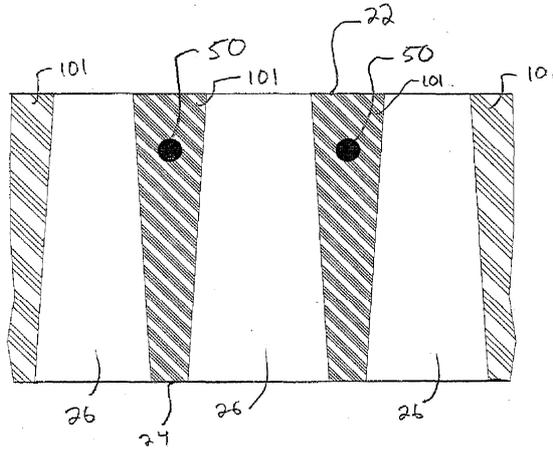
Фиг. 3



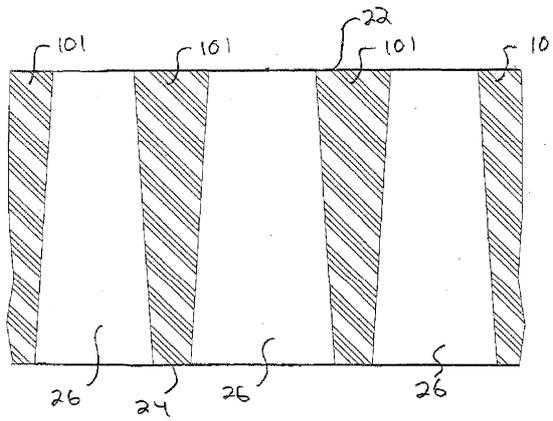
Фиг. 4



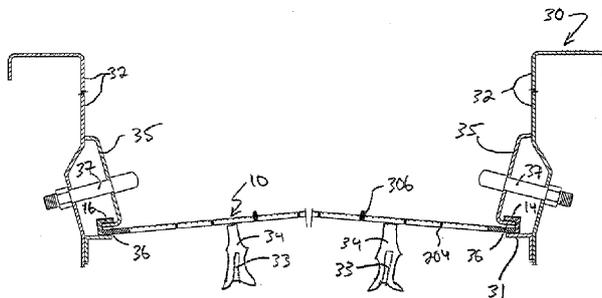
Фиг. 5



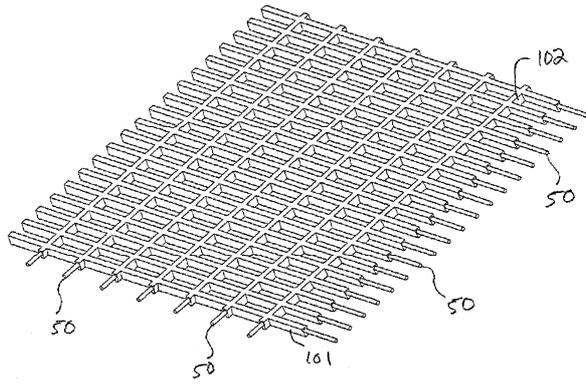
Фиг. 6



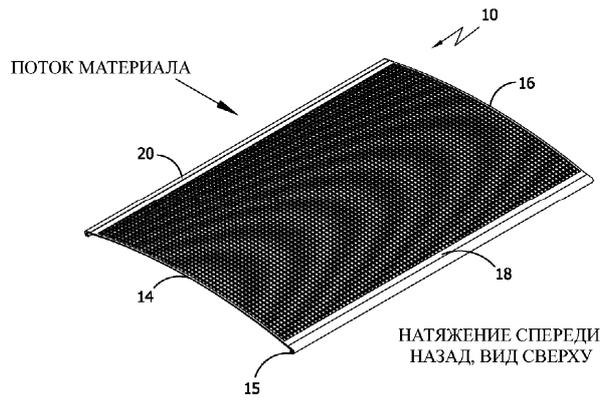
Фиг. 7



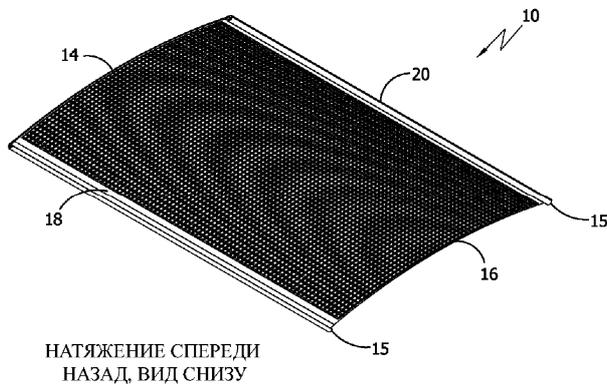
Фиг. 8



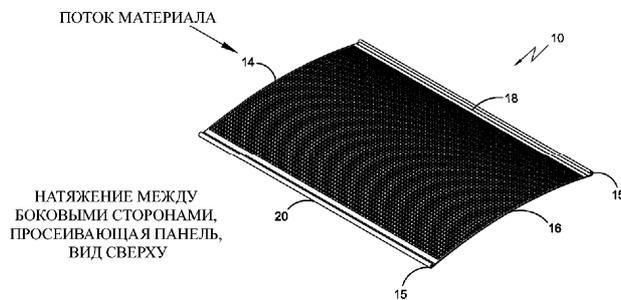
Фиг. 9



Фиг. 10А

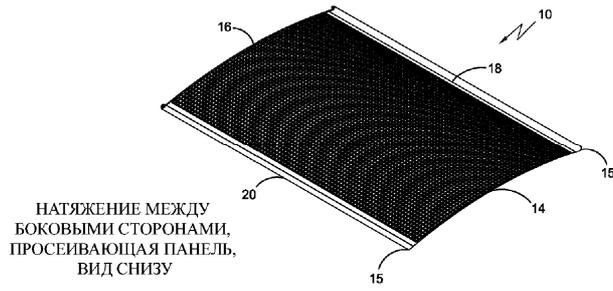


Фиг. 10В



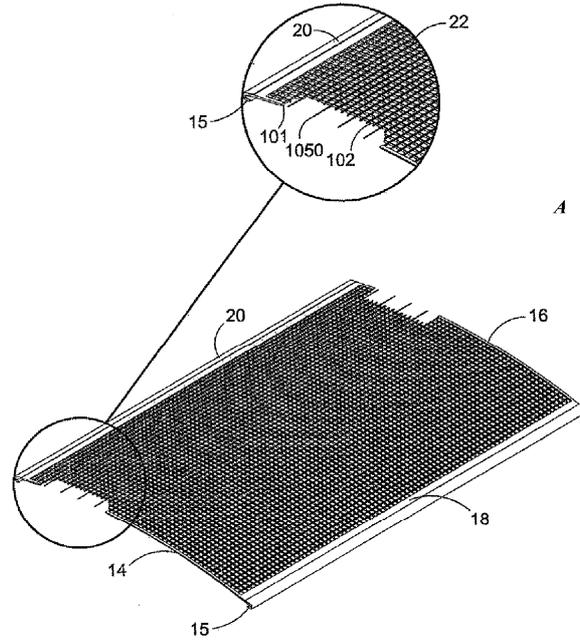
Фиг. 11А

035616



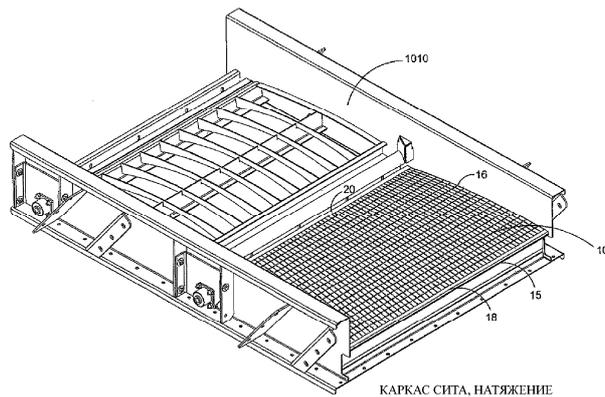
НАТЯЖЕНИЕ МЕЖДУ
БОКОВЫМИ СТОРОНАМИ,
ПРОСЕИВАЮЩАЯ ПАНЕЛЬ,
ВИД СНИЗУ

Фиг. 11В



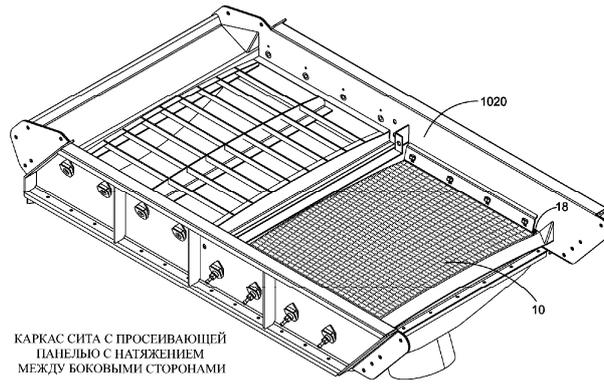
НАТЯЖЕНИЕ СПЕРЕДИ НАЗАД,
С АРМАТУРНЫМИ СТЕРЖНЯМИ

Фиг. 12



КАРКАС СИТА, НАТЯЖЕНИЕ
СПЕРЕДИ НАЗАД,
С ПРОСЕИВАЮЩЕЙ ПАНЕЛЬЮ

Фиг. 13



Фиг. 14