

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **047989**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2024.10.08**

(51) Int. Cl. **B01D 25/21** (2006.01)  
**B01D 25/00** (2006.01)

(21) Номер заявки  
**202390084**

(22) Дата подачи заявки  
**2021.06.29**

---

(54) **ФИЛЬТРУЮЩАЯ ПЛАСТИНА**

---

(31) **10 2020 117 538.8**

(32) **2020.07.02**

(33) **DE**

(43) **2023.04.07**

(86) **PCT/EP2021/067778**

(87) **WO 2022/002895 2022.01.06**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ДЖЕЙВИКЕЙ ФИЛЬТРЕЙШЕН  
СИСТЕМЗ ГМБХ (DE)**

(72) Изобретатель:  
**Зальбаум Бернад, Градль Уве, Шпек  
Алексис (DE)**

(74) Представитель:  
**Хмара М.В. (RU)**

(56) DD-A1-116758  
US-A-5672272  
DE-A1-2134697  
DE-A1-3843250

---

(57) Фильтрующая пластина с центральной рабочей поверхностью (1) и с рамой (2) пластины, окружающей рабочую поверхность в виде венца и имеющей увеличенную по сравнению с рабочей поверхностью (1) толщину материала, вследствие чего рама (2) пластины по меньшей мере на одной стороне выступает перпендикулярно из плоскости рабочей поверхности (1), причем центральная рабочая поверхность (1) и/или рама (2) пластины и/или сборочные узлы или элементы, встроенные в рабочую поверхность (1) или раму (2) пластины, содержат по меньшей мере две области с различной плотностью заполнения одинаковым материалом.

---

**B1**

**047989**

**047989**

**B1**

### **Область техники, к которой относится изобретение**

Настоящее изобретение относится к фильтрующей пластине с центральной рабочей поверхностью и с рамой пластины, окружающей рабочую поверхность. При этом рабочая поверхность может быть выполнена в виде жесткого элемента или эластичной мембраны. Обычно на рабочей поверхности расположены выступы, служащие для отведения жидкостей через промежуточные пространства между выступами. Поэтому рабочую поверхность фильтрующей пластины также называют дренажным полем.

### **Предшествующий уровень техники**

Рама пластины обрамляет рабочую поверхность в виде венца. Рама пластины выступает перпендикулярно вверх по меньшей мере одной стороне рабочей поверхности. Если рамы двух соседних пластин, выступающих перпендикулярно вверх от рабочей поверхности, расположены друг рядом с другом, образуется полость, выполняющая функции рабочего пространства, а именно фильтрующей камеры. Обычно несколько таких фильтрующих пластин располагают друг рядом с другом для образования нескольких фильтрующих камер, расположенных друг рядом с другом. Такой тип фильтрующей пластины также называют фильтрующей пластиной камеры. Фильтрующие пластины, расположенные друг рядом с другом, также называют пакетом пластин.

В другом варианте осуществления изобретения рама пластины может выступать из рабочей поверхности с обеих сторон. В таком случае каждая фильтрующая пластина с обеих сторон образует фильтрующие камеры с соответствующими соседними фильтрующими пластинами.

Сборочные узлы или элементы, встроенные в рабочую поверхность или раму пластины, могут представлять собой самые разнообразные детали, в частности, рукоятки, захваты, входы или впускные отверстия для фильтра или суспензии, выходы для фильтра и так далее. Эти детали могут быть прикреплены к фильтрующей пластине или встроены, т.е. интегрированы в нее.

Фильтрующие пластины, известные из уровня техники, отличаются большой собственной массой. Поэтому их подъем и транспортировка затруднительны. Кроме того, для удержания пакета пластин, состоящего из таких тяжелых пластин, требуются очень массивные каркасы с высокой несущей способностью.

В патентной заявке DD 116 758 раскрыта фильтрующая пластина с фильтрующей рамой, состоящей из наружной оболочки, изготовленной из материала высокой плотности, и вспененного сердечника, изготовленного из другого материала и вставленного в наружную оболочку. Для этого наружную оболочку формуют во время первой технологической операции, а вспененный сердечник - во время второй технологической операции.

### **Сущность изобретения**

Исходя из вышеуказанного, задачей изобретения является разработка фильтрующей пластины, отличающейся минимально возможной собственной массой.

Поставленная задача решена на изобретательском уровне комбинацией признаков, раскрытой в пункте 1 формулы. Зависимые пункты формулы изобретения включают в себя варианты осуществления настоящего изобретения, частью выгодные и частью самостоятельно обладающие изобретательским уровнем.

Рабочая поверхность и/или рама пластины, и/или сборочные узлы или элементы, встроенные в рабочую поверхность или раму пластины, для уменьшения массы содержат по меньшей мере две области с различной плотностью заполнения материалом. Таким образом, исходная конструкция согласно изобретению предусматривает обработку только одного материала в процессе производства. Высокую плотность заполнения материалом используют там, где требуется высокая прочность или высокая стабильность фильтрующей пластины. Различная плотность заполнения материалом различных областей рабочей поверхности или рамы пластины или сборочных узлов или элементов, установленных в рабочую поверхность или раму пластины, позволяет получить геометрически структурированную форматную деталь. Таким образом, рабочая поверхность, рама пластины и/или сборочные узлы или элементы, встроенные в рабочую поверхность или в раму пластины, имеют трехмерное геометрически структурированное объемное строение. Области высокой прочности плотно заполнены материалом, т.е. имеют высокую плотность заполнения материалом, в то время как другие области имеют лишь низкую плотность заполнения материалом.

Плотность заполнения используемым материалом описывает частное распределение материала. В областях с высокой плотностью заполнения материалом введено, в частности, впрыснуто очень большое количество материала по отношению к объему компонента. Поэтому материал отличается высокой плотностью. В областях с меньшей плотностью заполнения материалом введено или впрыснуто меньшее количество такого же материала по отношению к объему. Поэтому материал имеет меньшую плотность. Области с высокой и низкой плотностью заполнения материалом плавно, в частности, бесшовно переходят друг в друга. Это позволяет целенаправленно управлять частным распределением материала, т.е. распределением используемого материала в компоненте. Прежде всего, можно обработать материал в одной технологической операции и точно контролировать соответствующую плотность заполнения материалом во время обработки материала.

Соседние области с различной плотностью заполнения материалом плавно переходят друг в друга.

С математической точки зрения, переход между двумя соседними областями с различной плотностью заполнения материалом описывается непрерывно дифференцируемой функцией.

Фильтрующая пластина может полностью состоять из одного материала и содержать области с различной плотностью заполнения материалом. Также можно комбинировать различные материалы. Использование различных материалов позволяет получить различные области фильтрующей пластины с различными свойствами материала. Также можно получить области с различной плотностью заполнения материалом внутри различных материалов.

Первым очевидным преимуществом является снижение массы в результате использования таких областей с различной плотностью заполнения материалом. Кроме того, в областях с меньшей плотностью используется меньше материала. Наконец, фильтрующую пластину можно адаптировать к определенным условиям применения. Температурную кривую на рабочей поверхности и/или раме пластины и/или сборочных узлах или элементах, установленных на рабочей поверхности или раме пластины, можно в равной степени регулировать с помощью областей с различной плотностью заполнения материалом. То же самое относится к характеристикам изгиба и кручения рабочей поверхности и/или рамы пластины и/или сборочных узлов или элементов, встроенных в рабочую поверхность или раму пластины.

В выгодном варианте осуществления изобретения рабочая поверхность и/или рама пластины и/или сборочные узлы или элементы, встроенные в рабочую поверхность или раму пластины, выполнены послойно. При этом каждый слой, установленный на рабочую поверхность и/или раму пластины и/или сборочные узлы или элементы, имеет различную плотность заполнения материалом. В смысле изобретения плотность наполнения материала на переходах между этими слоями изменяется плавно, а не резко.

В следующем варианте осуществления изобретения через раму пластины выполнено одно или несколько отверстий. Отверстия проходят внутри рамы пластины как каналы и, таким образом, образуют выход или вход фильтрующей пластины.

Поскольку наружные стенки фильтрующей пластины особенно сильно напряжены и обычно подвергаются высоким нагрузкам, наружные стенки рамы пластины обычно имеют очень высокую плотность заполнения материалом. В выгодном варианте осуществления стенки вышеупомянутых отверстий имеют столь же высокую, в крайнем случае даже такую же плотность заполнения материалом, что и наружные стенки рамы пластины. Между наружными стенками рамы пластины и стенками отверстия расположен один или несколько промежуточных слоев с меньшей плотностью заполнения материалом, причем плотность заполнения материалом всех слоев и промежуточных слоев плавно переходит друг в друга.

В следующем выгодном варианте осуществления изобретения наружные стенки рамы пластины имеют значительно более высокую плотность заполнения материалом, чем стенки отверстий. Как правило, стенки отверстий подвергаются гораздо меньшим нагрузкам, чем наружные стенки рамы пластины. Наконец, использование стенок отверстий с меньшей плотностью заполнения материалом также может быть выгодным для отведения тепла, обусловленного высокой температурой жидкостей, протекающих через отверстия.

В выгодном варианте осуществления изобретения для уменьшения плотности заполнения материалом применяют геометрические схемы заполнения, например, сотовые структуры или меандрообразные прилегающие друг к другу слои материала. Различная плотность заполнения материалом различных областей фильтрующей пластины позволяет целенаправленно регулировать механические и/или физические свойства этих областей.

### Перечень фигур

Изобретение будет более подробно раскрыто ниже на примере вариантов осуществления, изображенных на фигурах.

Фиг. 1: вид сверху фильтрующей камеры фильтрующей пластины.

Фиг. 2: разрез по линии II-II, показанной на фиг. 1.

Фиг. 3: разрез рамы пластины с наложенными друг на друга слоями с различной плотностью заполнения материалом.

Фиг. 4: вид сбоку рамы пластины с пятью расположенными друг рядом с другом отверстиями.

Фиг. 5: разрез по линии V-V, показанной на фиг. 4.

Фиг. 6: вид сбоку рамы пластины с одним отверстием.

Фиг. 7: разрез по линии VII-VII, показанной на фиг. 6.

Фиг. 8: вид рамы пластины в разрезе.

Фиг. 9: рама пластины с центральным отверстием и с впускными каналами, связанными с отверстием.

Фиг. 10: рама пластины с центральным отверстием.

Фиг. 11: вставка для слива фильтрата, выполненная с возможностью встраивания в фильтрующую пластину.

Фиг. 12: вариант осуществления вставки для слива фильтрата, альтернативный показанному на фиг. 11.

Фиг. 13: вставка для впуска суспензии, выполненная с возможностью встраивания в фильтрующую

пластину.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения.

На всех фигурах показаны слои (6, 7, 8, 9a, 9b, 9c, 9d, 9e, 9f) компонентов и элементы с различной плотностью заполнения материалом. Чтобы отчетливо показать различные плотности заполнения материалом, различные слои (6, 7, 8, 9a, 9b, 9c, 9d, 9e, 9f) компонентов и элементы показаны на фигурах четко отделенными друг от друга. Однако для целей изобретения все смежные слои (6, 7, 8, 9a, 9b, 9c, 9d, 9e, 9f) компонентов и элементы непрерывно, плавно и устойчиво переходят друг в друга, если явно не описано иное.

Фильтрующая пластина, изображенная на фиг. 1, содержит центральную рабочую поверхность 1 и раму 2 пластины, окружающую рабочую поверхность 1 со всех сторон. Рама 2 пластины имеет усиленные угловые области 3. Это означает, что угловые области 3 гораздо дальше выступают в рабочую поверхность 1, чем другие области рамы 2 пластины. Наконеч, снаружи к раме 2 пластины прикреплены рукоятки 4, позволяющие поднимать и переносить фильтрующую пластину. Нижние стороны 5 рукояток 4 могут также служить опорными поверхностями для размещения фильтрующей пластины на каркасе.

На разрезе фиг. 2 видно, что рама образована слоем 6 с высокой плотностью заполнения материалом, слоем 7 материала, расположенного в виде вафельного рисунка, и слоем 8 с низкой плотностью заполнения материалом.

На фиг. 3 показано несколько последовательно расположенных слоев 9, 9a, 9b, 9c, 9d, 9e и 9f компонентов. В то время как самый верхний слой 9 компонентов представляет собой слой компонентов с высокой плотностью заполнения материалом, подобно слою 6 на фиг. 2, слой 9f компонентов, показанный внизу на фиг. 3, представляет собой слой с низкой плотностью заполнения материалом, подобно слою 8 на фиг. 2. Если смотреть со стороны нижнего слоя 9f, то расположенный выше слой 9e имеет более высокую плотность заполнения материалом. Поэтому он имеет большую объемную плотность. Слой 9d компонентов также имеет более высокую плотность заполнения материалом, чем слои 9e и 9f компонентов. Слой 9c компонентов имеет более низкую плотность заполнения материалом, чем два расположенных над ним слоя 9b и 9a компонентов. Иными словами, плотность заполнения материалом слоев компонентов непрерывно увеличивается от нижнего слоя 9f к самому верхнему слою 9, причем плотности заполнения материалом соседних слоев 9a-9f компонентов, как было отмечено ранее, непрерывно и плавно переходят друг в друга.

На фиг. 4 показано, что наружная стенка 10 рамы 2 пластины имеет более высокую плотность заполнения материалом, чем промежуточный слой 11. При этом промежуточный слой 11 расположен между стенками 12 пяти отверстий 13, расположенных друг рядом с другом, и наружной стенкой 10 рамы пластины.

На виде в разрезе на фиг. 5 показано, что наружная стенка 10 и стенка 12 отверстия изготовлены с одинаковой плотностью наполнения материалом, причем для стенки 12 отверстия, с одной стороны, и наружной стенки 10, с другой стороны, можно выбрать различную толщину стенок. Промежуточный слой 11 с меньшей плотностью заполнения материалом помещен между наружной стенкой 10 и стенкой 12 отверстия. Концы 14 отверстия имеют ту же плотность заполнения материалом, что и наружные стенки 10 и стенки 12 отверстия.

На фиг. 6 снова показан пример отверстия 13. В этом случае наружные стенки 10 рамы 2 пластины имеют чрезвычайно высокую плотность заполнения материалом, в то время как стенка 12 отверстия имеет гораздо более низкую плотность заполнения материалом, чем наружные стенки 10 рамы 2 пластины. Тем не менее, плотность заполнения материалом стенки 12 отверстия снова намного выше, чем плотность заполнения материалом промежуточного слоя 11.

На фиг. 8 показана рама 2 пластины, нижняя наружная стенка 10 которой имеет большую толщину стенки и, соответственно, большую плотность заполнения материалом, чем верхняя наружная стенка 10. Между наружными стенками 10 на фиг. 8 расположены различные промежуточные слои 11 с различной плотностью заполнения материалом.

Наконец, на фиг. 9 показан фрагмент рамы 2 пластины и рабочей поверхности 1, расположенной в раме пластины. В таком варианте промежуточные пространства между выступами 15 служат дренажными каналами. Поэтому рабочую поверхность 1 также называют дренажным полем. Кроме того, рама 2 пластины на фиг. 9 также имеет наружную стенку 10 с высокой плотностью заполнения материалом. Наружная стенка 10 обрамляет два впускных канала 17 к отверстию 13. Впускные каналы 17 могут также использоваться в качестве выпусков. Стенка 12 отверстия 13 и наружная стенка 10, а также стенки впускных каналов 17 на фиг. 9 имеют идентичную плотность заполнения материалом.

На фиг. 10 снова показан разрез фильтрующей пластины с рамой 2 пластины и рабочей поверхностью 1, окруженной рамой 2 пластины. В этом случае рабочая поверхность 1 также содержит выступы 15 и промежуточные пространства 16, расположенные между выступами 15. Пример на фиг. 10 представляет собой еще один вариант фильтрующей пластины с дренажным полем. В этом случае наружные стенки 10 рамы 2 пластины имеют более высокую плотность заполнения материалом, чем стенка 12 центрального отверстия 13. Между стенкой 12 отверстия и наружной стенкой 10 рамы 2 пластины также находится промежуточный слой 11 с более низкой плотностью заполнения материалом.

На фиг. 11 показана типичная вставка 18 для слива фильтрата, выполненная с возможностью встраивания в рабочую поверхность 1 фильтрующей пластины. Подобно рабочей поверхности 1, вставка 18 для слива фильтрата имеет выступы 15 и промежуточные пространства 16, расположенные между выступами 15. Кроме того, вставка 18 для слива фильтрата имеет сливной край 20, через который проходит выпускное отверстие 19. В данном варианте осуществления изобретения сливной край 20 имеет гораздо более высокую плотность заполнения материалом, чем другие области вставки 18 для слива фильтрата, например, выступы 15.

На фиг. 12 показано альтернативное по отношению к фиг. 11 исполнение вставки 18 для слива фильтрата, выполненной с возможностью встраивания в раму 2 фильтрующей пластины. Вставка 18 для слива фильтрата имеет сливной край 20. Крышка 21 выступает из сливного края 20 под прямым углом. Из крышки 21 выступают зубцы 22 с образованием сливной решетки. Между двумя соседними зубцами 22 предусмотрено выпускное отверстие 19. В этом варианте осуществления изобретения сливной край 20 имеет гораздо более высокую плотность заполнения материалом, чем другие области вставки 18 для слива фильтрата, например, зубцы 22.

Наконец, на фиг. 13 показана вставка 23 для подачи суспензии с центральным входным отверстием 24 и монтажной манжетой 25, выполненной с возможностью установки в отверстие, не показанное на фиг. 13. В данном варианте осуществления монтажная манжета 25 имеет значительно более высокую плотность заполнения материалом, чем покровный слой вставки 23 для подачи суспензии, через который проходит входное отверстие 24.

Ссылочные обозначения:

- 1 - рабочая поверхность;
- 2 - рама пластины;
- 3 - угловая область;
- 4 - рукоятка;
- 5 - нижняя сторона;
- 6 - слой с высокой плотностью заполнения материалом;
- 7 - материал, расположенный в виде вафельного рисунка;
- 8 - слой с низкой плотностью заполнения материалом;
- 9 - (9a-f) слои компонентов;
- 10 - наружная стенка;
- 11 - промежуточный слой;
- 12 - стенка отверстия;
- 13 - отверстие;
- 14 - конец отверстия;
- 15 - выступ;
- 16 - промежуточное пространство;
- 17 - впускной канал;
- 18 - вставка для слива фильтрата;
- 19 - выходное отверстие;
- 20 - сливной край;
- 21 - крышка;
- 22 - зубец;
- 23 - вставка для подачи суспензии;
- 24 - входное отверстие;
- 25 - монтажная манжета.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Фильтрующая пластина с центральной рабочей поверхностью (1) и с рамой (2) пластины, окружающей рабочую поверхность в виде венца и имеющей увеличенную по сравнению с рабочей поверхностью (1) толщину материала, вследствие чего рама (2) пластины по меньшей мере на одной стороне выступает перпендикулярно из плоскости рабочей поверхности (1), отличающаяся тем, что:

центральная рабочая поверхность (1), и/или  
рама (2) пластины, и/или

сборочные узлы или элементы, встроенные в рабочую поверхность (1) или раму (2) пластины, имеют трехмерное геометрически структурированное объемное строение и содержат по меньшей мере две области с различной плотностью заполнения одинаковым материалом, так что области высокой прочности плотно заполнены материалом, т.е. имеют высокую плотность заполнения материалом, в то время как другие области имеют лишь низкую плотность заполнения материалом,

причем центральная рабочая поверхность (1) и/или рама (2) пластины и/или сборочные узлы или элементы, встроенные в рабочую поверхность (1) или раму (2) пластины состоят из нескольких слоев (6), (7), (8), (11) с различной плотностью заполнения материалом, расположенных друг над другом и/или

друг рядом с другом, при этом плотность заполнения материалом соседних областей плавно переходит одна в другую.

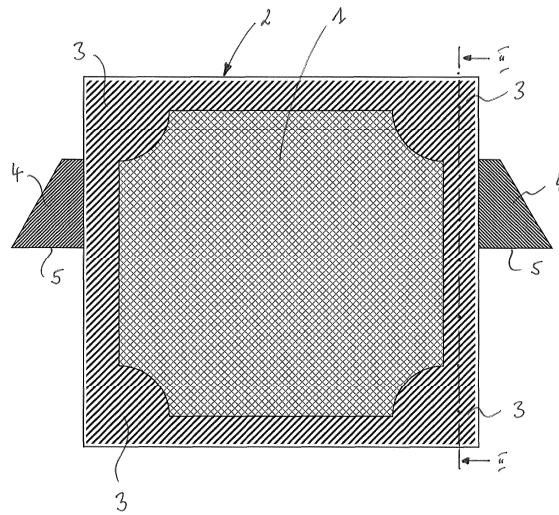
2. Пластина по п.1, отличающаяся тем, что области с различной плотностью заполнения материалом имеют различную жесткость и/или прочность.

3. Пластина по п.1 или 2, отличающаяся тем, что через центральную рабочую поверхность (1) и/или раму (2) пластины проходит в виде канала по меньшей мере одно отверстие (13), причем наружные стенки (10) рамы (2) пластины и стенки (12) отверстия имеют более высокую плотность заполнения материалом, чем расположенный между ними промежуточный слой (11).

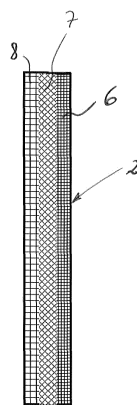
4. Пластина по п.3, отличающаяся тем, что наружные стенки центральной рабочей поверхности (1) и/или рамы (2) пластины имеют более высокую плотность заполнения материалом, чем стенки (12) отверстия.

5. Пластина по любому из пп.1-4, отличающаяся тем, что различные области центральной рабочей поверхности (1) и/или рамы (2) пластины и/или сборочных узлов или элементов, встроенных в рабочую поверхность (1) или раму (2) пластины, имеют различные геометрические схемы (7) заполнения для реализации различной плотности заполнения материалом.

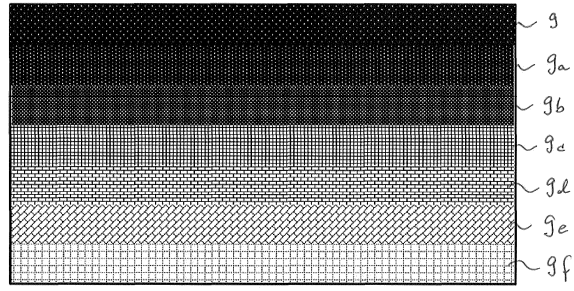
6. Пластина по любому из пп.1-5, отличающаяся тем, что различные области центральной рабочей поверхности (1) и/или рамы (2) пластины и/или сборочных узлов или элементов, встроенных в рабочую поверхность (1) или раму (2) пластины или установленных на них, с различной плотностью заполнения материалом имеют различные механические и физические свойства.



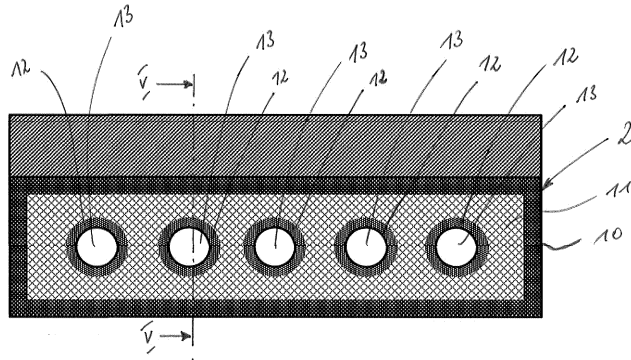
Фиг. 1



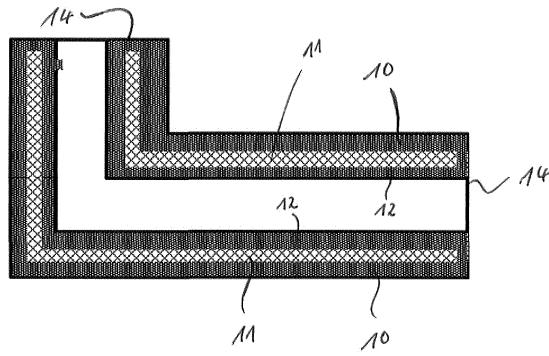
Фиг. 2



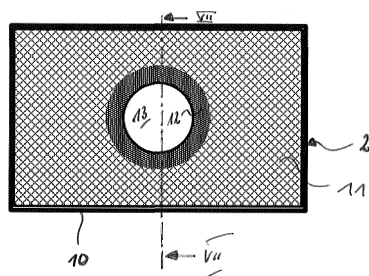
Фиг. 3



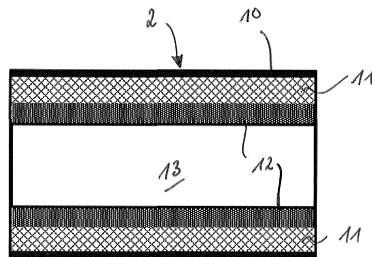
Фиг. 4



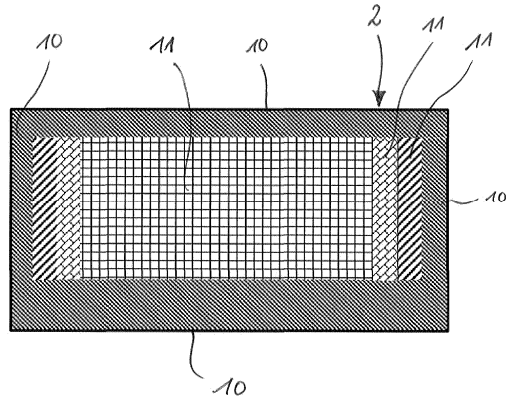
Фиг. 5



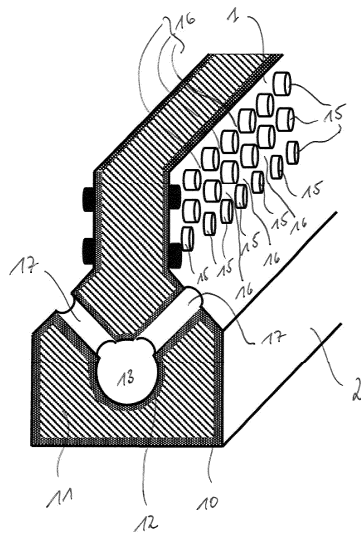
Фиг. 6



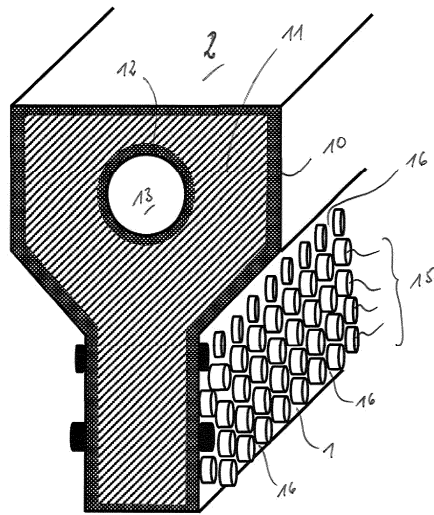
Фиг. 7



Фиг. 8

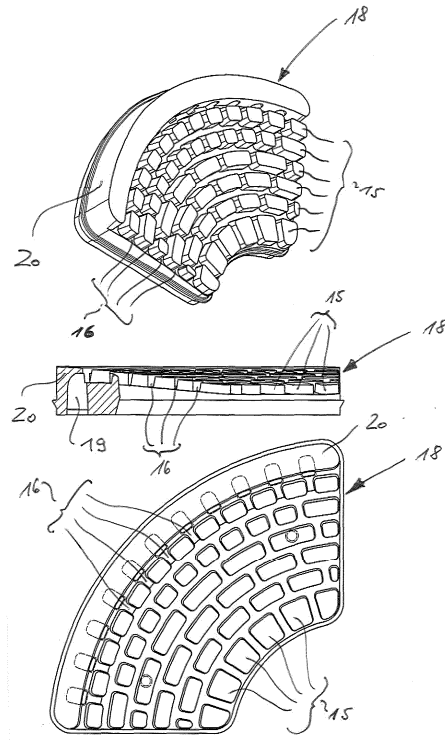


Фиг. 9

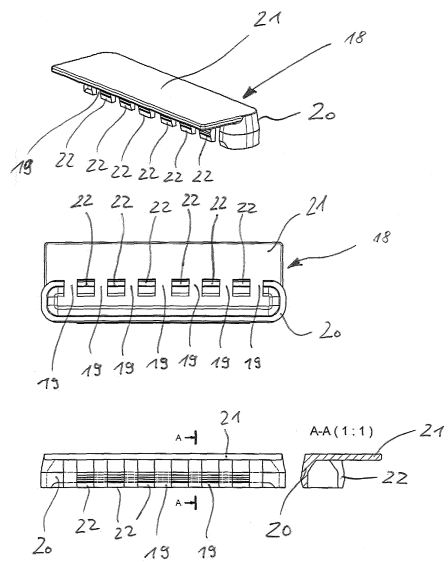


Фиг. 10

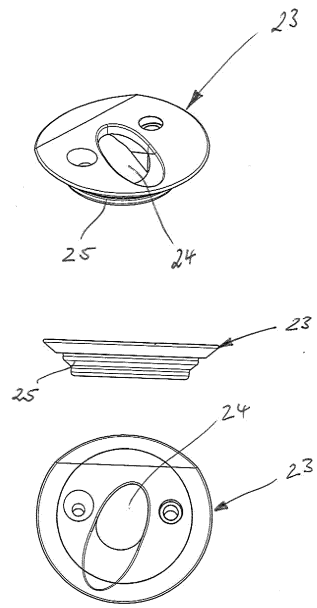




Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13

