

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **035717**

(13) **B1**

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

- |  |  |
|--|--|
| (45) Дата публикации и выдачи патента<br><b>2020.07.29</b> | (51) Int. Cl. <b>B01D 33/23</b> (2006.01)<br><b>B01D 39/20</b> (2006.01)<br><b>B01D 46/00</b> (2006.01)<br><b>B01D 29/01</b> (2006.01)<br><b>B01D 29/05</b> (2006.01)<br><b>C04B 38/00</b> (2006.01) |
| (21) Номер заявки<br><b>201890931</b>                      |  |
| (22) Дата подачи заявки<br><b>2016.11.02</b>               |  |

---

(54) **СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА И ФИЛЬТРУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ**

---

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| (31) <b>20155796</b>   | (56) WO-A1-2014188071 |
| (32) <b>2015.11.03</b>   | US-A-5655212          |
| (33) <b>FI</b>   | WO-A1-2014191634      |
| (43) <b>2018.11.30</b>   | EP-A1-0471910         |
| (86) <b>PCT/FI2016/050769</b>  | US-A1-2005284805      |
| (87) <b>WO 2017/077187 2017.05.11</b>  |                       |
| (71)(73) Заявитель и патентовладелец:<br><b>ОУТОТЕК (ФИНЛЭНД) ОЙ (FI)</b>  |                       |
| (72) Изобретатель:<br><b>Экберг Бьярне, Ванттинен Кари,<br/>Илли Мика (FI)</b>                                       |                       |
| (74) Представитель:<br><b>Поликарпов А.В., Соколова М.В.,<br/>Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнагьев<br/>А.В. (RU)</b> |                       |

- 
- (57) Способ изготовления фильтрующего элемента для фильтрующего устройства и фильтрующий элемент. Фильтрующий элемент включает по меньшей мере одну проницаемую керамическую фильтрующую деталь. Способ включает следующие стадии: изготовление заготовки по меньшей мере одной фильтрующей детали, причем заготовка включает шероховатую контактную поверхность по меньшей мере на одной из ее поверхностей, обжиг заготовки с шероховатой контактной поверхностью с получением фильтрующей детали, обеспечение каркасной детали, включающей пластмассовый материал, и присоединение фильтрующей детали к каркасной детали таким образом, что по меньшей мере часть поверхности фильтрующей детали, сформированной в виде шероховатой контактной поверхности, приходит в контакт с пластмассовым материалом каркасной детали.

**B1**

**035717**

**035717**  
**B1**

### Уровень техники

Изобретение относится к способу изготовления фильтрующего элемента для фильтрующего устройства.

Настоящее изобретение также относится к фильтрующему элементу.

Фильтрация является часто используемым процессом, при котором суспензию или смесь из твердых и жидких веществ продавливают через фильтрующий материал, причем твердые вещества остаются на фильтрующем материале в виде осадка, а жидкая фаза проходит сквозь фильтрующий материал. Этот процесс, как правило, хорошо известен в промышленности. Примеры видов фильтрации включают глубинную фильтрацию, фильтрацию под давлением и в вакууме, гравитационную и центробежную фильтрацию.

Образование осадка при вакуумной фильтрации происходит за счет разряжения внутри каналов фильтра. Наиболее часто используемым фильтрующим материалом для вакуумных фильтров являются фильтровальные ткани и покрытые материалы, например керамический фильтрующий материал. Эти фильтрующие материалы обычно используют в фильтрующих устройствах, имеющих фильтр, который включает множество фильтрующих элементов, например в фильтрующих устройствах с вакуумным вращающимся диском и в фильтрующих устройствах с вакуумным ленточным фильтром.

Общим для упомянутых устройств с вращающимся вакуумным фильтром является большое количество фильтрующих элементов. Таким образом, срок службы фильтрующих элементов является фундаментальным фактором эффективного использования устройств с вращающимся вакуумным фильтром.

#### Краткое описание изобретения

По одному аспекту изобретения может быть обеспечен способ изготовления фильтрующего элемента для фильтрующего устройства, где фильтрующий элемент включает по меньшей мере одну проникаемую керамическую фильтрующую деталь, при этом способ включает следующие стадии:

изготовление заготовки по меньшей мере одной фильтрующей детали, где заготовка включает шероховатую контактную поверхность по меньшей мере на одной из ее поверхностей,

обжиг заготовки с шероховатой контактной поверхностью с получением фильтрующей детали,

обеспечение каркасной детали, включающей пластиковый материал, и

присоединение фильтрующей детали к каркасной детали так, что по меньшей мере часть поверхности фильтрующей детали, сформированной в виде шероховатой контактной поверхности, находится в контакте с пластиковым материалом каркасной детали.

Таким образом, может быть реализован способ изготовления, обеспечивающий получение фильтрующих элементов с длительным сроком службы.

По другому аспекту изобретения может быть обеспечен фильтрующий элемент, включающий по меньшей мере одну проникаемую керамическую фильтрующую деталь, выполненную с формированием капиллярного фильтра, где фильтрующая деталь включает

первую фильтрующую поверхность, обращенную к внутренней полости внутри фильтрующего элемента, причем первая фильтрующая поверхность включает шероховатую контактную поверхность,

вторую фильтрующую поверхность, обращенную наружу фильтрующего элемента, причем фильтрующий элемент дополнительно включает каркасную деталь, включающую пластиковый материал, причем указанная каркасная деталь прикреплена к шероховатой контактной поверхности фильтрующей детали.

Таким образом, могут быть получены фильтрующие элементы, имеющие длительный срок службы.

#### Краткое описание чертежей

Некоторые воплощения, иллюстрирующие изобретение, более подробно описаны на прилагаемых чертежах.

На фиг. 1a-1e показаны схематические изображения способа изготовления фильтрующего элемента; на фиг. 2 - вид сверху, иллюстрирующий элемент дискового фильтра;

на фиг. 3 - вид в перспективе сверху, иллюстрирующий каркасную деталь элемента дискового фильтра;

на фиг. 4 - вид в перспективе сверху, иллюстрирующий элемент барабанного фильтра;

на фиг. 5 - вид в перспективе сверху, иллюстрирующий элемент ленточного фильтра.

На чертежах некоторые воплощения показаны в упрощенном виде, для ясности. Подобные детали обозначены одинаковыми ссылочными номерами на чертежах.

#### Подробное описание изобретения

Принципы, используемые в воплощениях, можно применять для сушки или обезвоживания текучих материалов в любых промышленных процессах, в частности в горнодобывающих отраслях. В описанных здесь воплощениях материал, подлежащий фильтрованию, называют суспензией, но воплощения не предназначены для ограничения данного типа текучего материала. Суспензия может иметь высокую концентрацию твердых веществ, например концентратов неблагородных металлов, железной руды, хромита, феррохрома, меди, золота, кобальта, никеля, цинка, свинца и пирита.

На фиг. 1a-1e показаны схематические изображения способа для изготовления фильтрующего элемента.

На фиг. 1а показана литевая форма 53, с помощью которой придают желаемый вид или форму изготавливаемой фильтрующей детали 3. Сама форма 53 может быть выполнена из металла или керамики.

На фиг. 1b показана стадия способа, в которой крупнозернистый материал или слой крупнозернистого материала 57 добавлен в форму 53. Крупнозернистый материал 57 может быть добавлен, например, путем простой заливки материала в форму 53.

В соответствии с одним воплощением изобретения крупнозернистый материал 57 может включать керамический материал или композицию, включающую керамический материал. Согласно воплощению изобретения керамический материал может включать оксид алюминия ( $Al_2O_3$ ), силикат алюминия, карбид кремния и/или диоксид титана ( $TiO_2$ ).

В соответствии с одним из воплощений крупнозернистый материал 57 включает частицы материала, число зернистости которых меньше или равно 180, предпочтительно находится в интервале 40-180, более предпочтительно в интервале 60-120. Этот вид материала, как было обнаружено, обеспечивает очень прочную связь с материалом каркасной детали, рассмотренной ниже в этом описании.

В соответствии с другим воплощением крупнозернистый материал 57 включает керамические волокна, крупность которых соответствует числу зернистости, которое меньше или равно 180.

В соответствии с одним из воплощений изобретения слой крупнозернистого материала 57 распределен по всей площади формы. В соответствии с другим воплощением крупнозернистый материал 57 распределен только на определенных участках формы, например по краям 58 формы и/или в центральной области 59 формы. Таким образом, можно оптимизировать размер и расположение шероховатой контактной поверхности 7 на фильтрующей детали 3. Поверхность за пределами шероховатой контактной поверхности 7 является более гладкой поверхностью, т.е. ее число зернистости больше 180. В соответствии с одним из воплощений, упомянутая гладкая поверхность имеет число зернистости 600 или более. Благодаря такой гладкой поверхности поверхность загрязняется меньше, а также обеспечивается более эффективное удаление оставшегося осадка при обратной промывке фильтрующего элемента 1.

На фиг. 1с показана стадия способа, где слой керамического материала 54 добавлен на слой крупнозернистого материала 57. Это может быть выполнено, например, просто путем заливки материала в форму.

В соответствии с одним из воплощений керамический материал может включать керамический материал или композицию, включающую керамический материал. Используя эти материалы, можно добиться очень хороших фильтрующих свойств. В соответствии с одним из воплощений керамический материал может включать оксид алюминия ( $Al_2O_3$ ), силикат алюминия, карбид кремния и/или диоксид титана ( $TiO_2$ ).

Однако слой керамического материала 54 включает не только керамический материал, но и связующий материал, такой как материал на основе силиката алюминия, например глину и/или полевоы шпат. Связующий материал делает слой керамического материала 54 влажным и липким. Таким образом, крупнозернистый материал прилипает к слою керамического материала 54.

В соответствии с одним из воплощений слой керамического материала 54 может быть выполнен из двух или даже более слоев, которые могут иметь разные составы с точки зрения выбора материала, зернистости и т.д.

Также слой крупнозернистого материала 57 может быть выполнен из двух или даже более слоев. Например, слой крупнозернистого материала 57 может включать первый крупнозернистый слой и второй крупнозернистый слой, имеющий более крупные частицы, чем указанный первый крупнозернистый слой. Первый крупнозернистый слой расположен на слое 54, а второй крупнозернистый слой на первом зернистом слое. Когда первый крупнозернистый слой расположен между слоем керамического материала 54 и вторым крупнозернистым слоем, то это может улучшить прикрепление второго крупнозернистого слоя, по сравнению со структурой, в которой он был бы прикреплен непосредственно к слою керамического материала 54.

На фиг. 1d показана возможная стадия способа, где второй слой крупнозернистого материала 57 добавлен на слой керамического материала 54. Этот слой может быть подобным слою, добавленному на стадии способа, показанной на фиг. 1b, или, альтернативно, может отличаться от упомянутого слоя некоторыми деталями, такими как выбор материала, число зернистости и/или распределение материала.

Следует отметить, что второй слой крупнозернистого материала 57 является абсолютно необязательным. Другими словами, способ можно реализовать на практике без добавления второго слоя.

Слой керамического материала 54 и слой (слои) крупнозернистого материала 57 представляют собой заготовку 55. Заготовка 55 готова к стадии обжига, на которой керамические материалы обжигают или спекают при высокой температуре. Заливка в литейную форму способствует соединению слоев заготовки 55. В результате стадии обжига получают фильтрующую деталь 3. Однако может потребоваться проведение дополнительных работ, например, проведение отделочных работ, маркировки, покраски и т.д.

В соответствии с одним воплощением заготовку 55 прессуют 56 перед стадией обжига. Преимущество прессования состоит в том, что компоненты материала слегка смешивают друг с другом, что может усилить связи между частицами материала.

Стадия прессования также может иметь место на стадии 1с в случае, когда в фильтрующей детали необходим только один слой крупнозернистого материала 57.

На фиг. 1е показана стадия 60 способа для прикрепления фильтрующей детали 3 к каркасной детали 4. Изготавливаемый фильтрующий элемент здесь представляет собой элемент 1 дискового фильтра, который имеет форму усеченного сектора. Обычно фильтрующий элемент 1 включает по меньшей мере две фильтрующих детали 3, где одна размещена на первой стороне, и другая на второй стороне фильтрующего элемента 1.

Каркасная деталь 4 включает краевую часть 5 и опорные части 6, которые выполнены для контакта с центральными частями фильтрующей детали 3, когда фильтрующую деталь 3 устанавливают на каркасную деталь 4.

Каркасная деталь 4 включает полимерный материал или композицию, включающую полимерный материал. Это позволяет изготавливать каркасную деталь 4 и, таким образом, фильтрующий элемент легкими, при этом предотвращается поглощение воды каркасом, которая увеличивала бы вес каркасной детали 4 и фильтрующего элемента 1 при использовании, и/или каркасная деталь 4 становилась бы более гибкой, а, следовательно, и фильтрующий элемент 1. Например, полимерный материал может включать термопласты. Термопласты могут включать по меньшей мере одно из следующих веществ: полиамид (РА), полиолефин, такой как полипропилен (PP), полисульфон (PSU), полиэфирсульфон (PES), полифениленоксид (PPO), полифениленсульфид (PPS) и акрил-бутадиен-стирол (ABS). Термопласты могут быть особенно подходящими для формования таких структур каркасной детали 4. В соответствии с другим воплощением полимерный материал может включать термореактивную пластмассу, например эпоксидную, полиуретановую или полиэфирную пластмассу.

Фильтрующая деталь 3 прикреплена к краевой части 5 таким образом, что шероховатая контактная поверхность 7 находится в контакте с пластиковым материалом указанной краевой части 5. Таким образом, края фильтрующей детали поддерживаются.

Кроме того, каркасная деталь 4 включает опорные части 6, которые выполнены для контакта с центральными частями фильтрующей детали 3, когда фильтрующую деталь 3 устанавливают на каркасной детали 4. По меньшей мере, некоторые опорные части 6 прикреплены к шероховатой контактной поверхности 7 фильтрующей детали 3. Преимущество состоит в том, что фильтрующая деталь 3 поддерживается также в его центральных частях, а изгибание фильтрующей детали 3 под давлением фактически не происходит.

В соответствии с одним из воплощений краевая часть 5 каркасной детали 4 может включать материал, который отличается от материала опорных частей 6. Другими словами, части каркасной детали 4 могут включать различные материалы или комбинации материалов. Это позволяет выбирать необходимый материал, наиболее подходящий для каждой структурной части каркасной детали 4.

В соответствии с другим воплощением краевая часть 5 каркасной детали 4 может включать тот же материал, что и материал опорных частей 6. Это гарантирует, что части каркасной детали 4 будут иметь одинаковый коэффициент теплового расширения, что помогает избежать возникновения напряжений, образующихся между краевой частью 5 и опорными частями 6.

В каркасной детали 4, показанной на фиг. 1е, уже имеется одна фильтрующая деталь 3, прикрепленная к каркасной детали 4. Опорные части 6 прикреплены к этой фильтрующей детали.

В соответствии с одним из воплощений опорные части 6 расположены на расстоянии от других опорных частей 6, так что опорные части 6 не передают напряжения друг другу. Такие опорные части 6 могут быть выполнены так, чтобы они были легкими в изготовлении и модульными, так что аналогичные опорные части 6 можно использовать в различных типах конфигураций фильтрующих элементов. Это может сэкономить, например, количество и стоимость литьевых форм.

В соответствии с другим воплощением каждая опорная часть 6 соединена по меньшей мере с одной другой опорной частью 6, например соединительным элементом. Такая конструкция облегчает обращение с опорными частями 6 во время сборки.

Стадию 60 прикрепления можно выполнять несколькими способами. В соответствии с одним из воплощений фильтрующую деталь 3 приклеивают к каркасной детали 4. При склеивании обеспечивается прочная связь за счет химических взаимодействий и/или за счет механических зацеплений материала шероховатой контактной поверхности 7 и соответствующего полимерного материала каркасной детали 4.

В соответствии с одним из воплощений клей, используемый на стадии 60 прикрепления, может быть выбран из следующих клеев: эпоксидных, акриловых, анаэробных, цианоакрилатных, нитрилфеноловых, полиуретановых, силиконовых, винилфеноловых и термоклеев, таких как полиамиды и полиимиды. Следующие коммерческие клеи хорошо зарекомендовали себя на стадии 60 прикрепления: 3M Scotch Weld DP 490 и Hysol 9460. Эти клеи особенно подходят для склеивания полимеров PPO и PES с фильтрующей деталью 3.

В соответствии с одним из воплощений фильтрующую деталь 3 скрепляют расплавлением с каркасной деталью 4. Тепловая энергия, необходимая для плавления полимерного материала каркасной детали 4, может быть обеспечена с помощью способа, выбранного из следующего списка: фрикционная сварка, сварка с помощью проволоки сопротивления, ультразвуковая сварка, сварка горячим инструментом, электромагнитная сварка и вибрационная сварка. Преимущество состоит в том, что стадия 60 прикрепления может быть реализована быстро и надежно.

На фиг. 2 показан вид сверху в перспективе, иллюстрирующий элемент дискового фильтра. Фильтрующий элемент 1 включает, как правило, две фильтрующие детали 3, одну на первой стороне, а другую на второй стороне фильтрующего элемента 1. Каркасная деталь 4 выполнена для поддержки по меньшей мере одной фильтрующей детали 3 таким образом, что между двумя фильтрующими деталями 3 образуется внутренняя полость 12.

Фильтрующая деталь 3 зафиксирована относительно каркасной детали 4. Это позволяет обеспечить прочную связь между фильтрующей деталью 3 и каркасной деталью 4. Такая конструкция обеспечивает фильтрующий элемент 1 и является выгодной с точки зрения изготовления и/или обеспечивает фильтрующий элемент 1, который является легким и долговечным, когда во внутренней полости 12 создают вакуум (= отрицательное давление) или прилагают давление (= положительное давление).

Фильтрующая деталь 3 может образовывать капиллярный фильтр. Капиллярный фильтр относится к фильтру, в котором структура и/или материал фильтра, такого как фильтрующая деталь 3, позволяет хранить определенное количество жидкости, например воды, в фильтре за счет капиллярного эффекта, несмотря на перепад давления, создаваемого газом, окружающим указанную фильтрующую деталь. Например, жидкость может храниться в микропорах, предусмотренных в фильтрующей детали 3. Такой капиллярный фильтр позволяет легко фильтровать жидкость через фильтрующую деталь 3, при этом когда вся свободная жидкость, такая как свободная жидкость, поступающая в фильтрующую деталь 3 из (фильтрационного) осадка, сформированного на нем, проходит через фильтрующую деталь 3, то оставшаяся жидкость, содержащаяся в фильтре за счет капиллярного эффекта, предотвращает прохождение потока газа, такого как воздух, через влажную фильтрующую деталь 3. Капиллярный эффект, таким образом, не участвует в самом обезвоживании, например, путем высасывания воды из суспензии. Другими словами, в капиллярном фильтре жидкость, обычно вода, может удерживаться в микропорах фильтрующей детали 3 капиллярными силами, и поток газа не проходит после того, как свободная вода из остатка, такого как осадок, была удалена. В соответствии с одним из воплощений фильтрующая деталь 3, выполненная в виде капиллярного фильтра, препятствует проникновению воздуха во внутреннюю полость 12.

В соответствии с одним из воплощений точка появления первого пузырька фильтрующей детали 3 составляет по меньшей мере 20 кПа (0,2 бар). В этом контексте точка появления первого пузырька относится к эффективной точке появления первого пузырька. Эффективная точка появления первого пузырька характеризуется разностью давлений между внешней и внутренней поверхностями фильтрующей детали 3, при которой 1 л воздуха проходит через один квадратный метр внешней поверхности в течение одной минуты. Другими словами, когда в такой фильтрующей детали разность давлений между внешней стороной фильтрующего элемента 1 и внутренней стороной фильтрующего элемента 1, например, во внутренней полости 12, составляет 20 кПа (0,2 бар), то максимально 1 л воздух должен иметь возможность проходить через квадратный метр второй поверхности фильтра фильтрующей детали 3 в течение одной минуты. Если скорость потока воздуха через фильтрующую деталь 3 при разности давлений в 20 кПа (0,2 бар) или более составляет 1 л в минуту, то точка появления первого пузырька фильтрующей детали 3 составляет, таким образом, по меньшей мере 20 кПа (0,2 бар). Таким образом, в осуществлениях изобретения, где нецелесообразно полностью блокировать поток воздуха, только очень небольшое количество воздуха может проходить через фильтрующую деталь 3, когда сушат осадок. Когда сушат осадок, то создают пониженное давление в фильтрующем элементе 1, например во внутренней полости 12, что означает, что давление внутри фильтрующего элемента 1 ниже, чем давление снаружи фильтрующего элемента 1.

В соответствии с одним из воплощений по меньшей мере 600 л воды в час через один квадратный метр указанной внешней поверхности могут проходить через фильтрующую деталь 3, когда между внешней и внутренней поверхностями фильтрующей детали 3 обеспечивается давление 10 кПа (1 бар). Таким образом, достаточное количество воды может проходить через фильтрующую деталь 3 для обеспечения эффективной фильтрации суспензии, особенно когда происходит фактическая фильтрация. Во время фильтрации создают пониженное давление в фильтрующем элементе 1, например, во внутренней полости 12, это означает, что давление внутри фильтрующего элемента 1 ниже, чем давление снаружи фильтрующего элемента 1.

Разность давления снаружи и внутри фильтрующего элемента 1 может быть больше во время фактической фильтрации, чем во время сушки осадка. Сушка осадка может иметь место, например, в дисковом фильтрующем устройстве, когда фильтрующий элемент 1, о котором идет речь, прошел положение фильтрации, такое как самое нижнее положение в фильтре, и повернул обратно вверх. Другими словами, конкретный фильтрующий элемент 1 участвует в фактической фильтрации в другой момент времени и в другом положении в фильтрующем устройстве, чем при сушке осадка. Таким образом, соответствующая разность давления для фактической фильтрации и сушки осадка может отличаться друг от друга.

Структура фильтрующей детали 3, такая как средний размер пор фильтрующей детали 3, влияет как на эффективную точку появления первого пузырька, так и на поток воды через фильтрующую деталь 3.

На фиг. 3 показан вид сверху в перспективе, иллюстрирующий другую каркасную деталь элемента дискового фильтра. Эта каркасная деталь 4 не включает никаких опорных частей 6, и скрепление каркасной детали 4 и фильтрующей детали 3 осуществлено только по краям фильтрующей детали 3 и краевым

частям 5 каркасной детали 4. Это обеспечивает очень простую стадию 60 прикрепления.

На фиг. 4 показан вид сверху в перспективе, иллюстрирующий элемент барабанного фильтра. В соответствии с одним из воплощений фильтрующий элемент 1 может быть фильтрующим элементом 1 барабанного фильтрующего устройства. Такой фильтрующий элемент 1 может включать пару боковых краевых поверхностей 18a, расположенных параллельно друг другу и включающих вторую фильтрующую поверхность (поверхности) 9b только на одной стороне фильтрующего элемента 1. Такой фильтрующий элемент 1 может дополнительно включать пару изогнутых торцевых поверхностей 18d, где кривизна изогнутых торцевых поверхностей 18d и кривизна второй фильтрующей поверхности (поверхностей) 9b упомянутого фильтрующего элемента 1 совпадают с периметром внешней поверхности барабанного фильтрующего устройства.

Фильтрующая деталь 3 включает шероховатую контактную поверхность 7, посредством которой она прикреплена к каркасной детали 4. Элемент барабанного фильтра может быть изготовлен так, как ранее описано в этом изобретении.

На фиг. 5 показан вид сверху в перспективе, иллюстрирующий элемент ленточного фильтра. В соответствии с одним из воплощений фильтрующий элемент 1 является фильтрующим элементом ленточного фильтрующего устройства. Фильтрующий элемент 1 включает каркасную деталь 4, включающую вакуум-коробку 52, которая имеет дно, две противоположные длинные стороны и две противоположные торцевые стенки. Фильтрующая деталь 3 включает шероховатую контактную поверхность 7, посредством которой она прикреплена к каркасной детали 4. Элемент ленточного фильтра может быть изготовлен так, как ранее описано в этом изобретении.

Специалисту в данной области будет очевидно, что по мере продвижения технологии концепция изобретения может быть реализована различными способами. Изобретение и его воплощения не ограничиваются примерами, описанными выше, но могут варьироваться в пределах объема формулы изобретения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Фильтрующий элемент, включающий по меньшей мере одну проникаемую керамическую фильтрующую деталь, выполненную с формированием капиллярного фильтра, где фильтрующая деталь включает

первую фильтрующую поверхность, обращенную к внутренней полости внутри фильтрующего элемента, причем первая фильтрующая поверхность включает шероховатую контактную поверхность с числом зернистости 180 или менее,

вторую фильтрующую поверхность, обращенную наружу фильтрующего элемента, причем фильтрующий элемент дополнительно включает каркасную деталь,

отличающийся тем, что

каркасная деталь включает пластиковый материал,

указанная каркасная деталь прикреплена к шероховатой контактной поверхности фильтрующей детали,

каркасная деталь включает опорные части, выполненные для контакта с центральными частями фильтрующей детали, и

по меньшей мере, некоторые опорные части прикреплены к шероховатой контактной поверхности.

2. Фильтрующий элемент по п.1, где фильтрующая деталь включает шероховатую контактную поверхность только на одной ее поверхности.

3. Фильтрующий элемент по п.1 или 2, представляющий собой элемент дискового фильтра, элемент барабанного фильтра или элемент ленточного фильтра.

4. Способ изготовления фильтрующего элемента по п.1 для фильтрующего устройства, где фильтрующий элемент включает по меньшей мере одну проникаемую керамическую фильтрующую деталь, включающий следующие стадии:

изготовление заготовки по меньшей мере одной фильтрующей детали, где заготовка по меньшей мере на одной из ее поверхностей включает шероховатую контактную поверхность с числом зернистости 180 или меньше,

обжиг заготовки с шероховатой контактной поверхностью с получением фильтрующей детали,

отличающийся тем, что способ включает

обеспечение каркасной детали, включающей пластиковый материал,

прикрепление фильтрующей детали к каркасной детали так, что по меньшей мере часть поверхности фильтрующей детали, сформированной в виде шероховатой контактной поверхности, находится в контакте с пластиковым материалом каркасной детали,

причем обеспечиваемая каркасная деталь включает опорные части, выполненные для контакта с центральными частями фильтрующей детали при установке фильтрующей детали на каркасную деталь, и

по меньшей мере, некоторые опорные части прикрепляют к шероховатой контактной поверхности.

5. Способ по п.4, в котором изготовление заготовки включает заливку в литейную форму.

6. Способ по п.5, в котором изготовление включает приведение в контакт крупнозернистого мате-

риала с поверхностью слоя керамического материала.

7. Способ по любому из пп.4-6, в котором изготовление включает прессование.

8. Способ по п.7, в котором формирование шероховатой контактной поверхности включает добавление крупнозернистого материала на поверхность слоя керамического материала перед прессованием.

9. Способ по любому из пп.4-8, включающий

обеспечение каркасной детали, включающей краевую часть, и

прикрепление фильтрующей детали к указанной краевой части так, что шероховатая контактная поверхность находится в контакте с пластиковым материалом указанной краевой части.

10. Способ по любому из пп.4-9, включающий приклеивание фильтрующей детали к каркасной детали.

11. Способ по п.10, включающий приклеивание с помощью клея, выбранного из эпоксидных, акриловых, анаэробных, цианоакрилатных, нитрилфеноловых, полиуретановых, силиконовых, винилфеноловых и термоклеев, таких как полиамиды и полиимиды.

12. Способ по любому из пп.4-10, включающий скрепление расплавлением фильтрующей детали с каркасной деталью, где тепловую энергию обеспечивают способом, выбранным из фрикционной сварки, сварки с помощью проволоки сопротивления, ультразвуковой сварки, сварки горячим инструментом, электромагнитной сварки и вибрационной сварки.

13. Способ по любому из пп.4-12, включающий формирование шероховатой контактной поверхности только на первой части поверхности фильтрующей детали, при этом вторая часть указанной поверхности остается в виде гладкой поверхности с числом зернистости 600 или более.

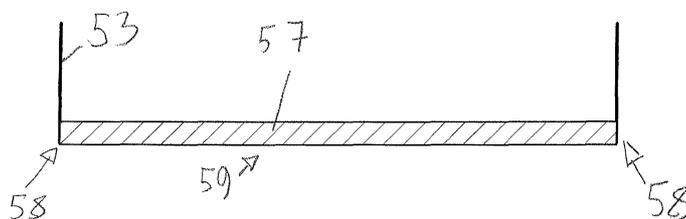
14. Способ по любому из пп.4-13, включающий формирование шероховатой контактной поверхности только на одной поверхности фильтрующей детали.

15. Способ по любому из пп.4-14, включающий обеспечение шероховатой контактной поверхности частицами или волокнами.

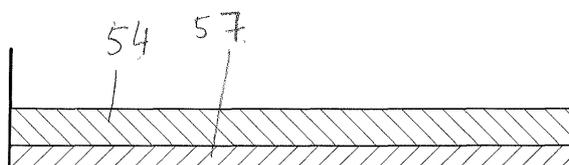
16. Способ по любому из пп.4-15, в котором керамическая фильтрующая деталь включает оксид алюминия, карбид кремния, силикаты алюминия и/или диоксид титана.



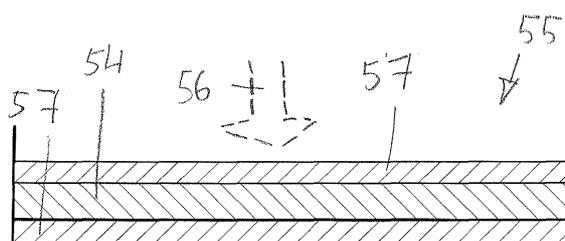
Фиг. 1a



Фиг. 1b

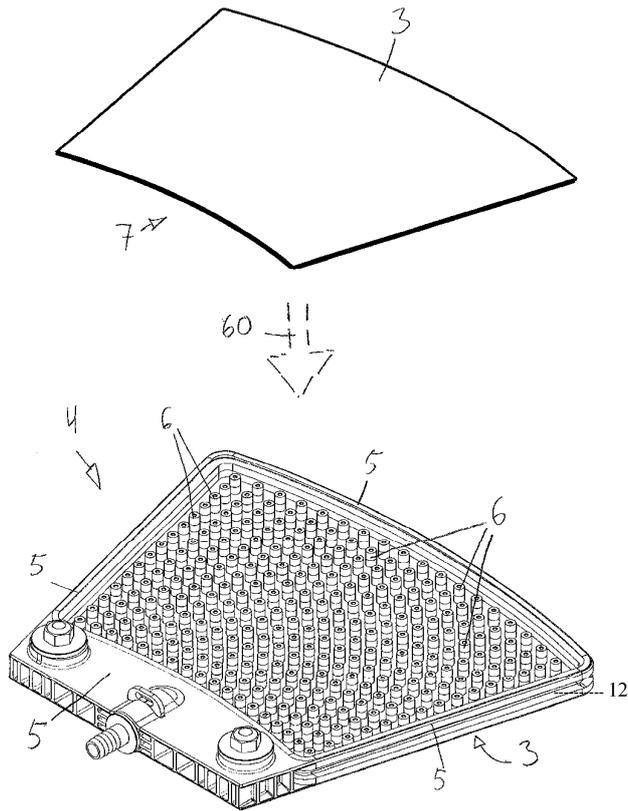


Фиг. 1c

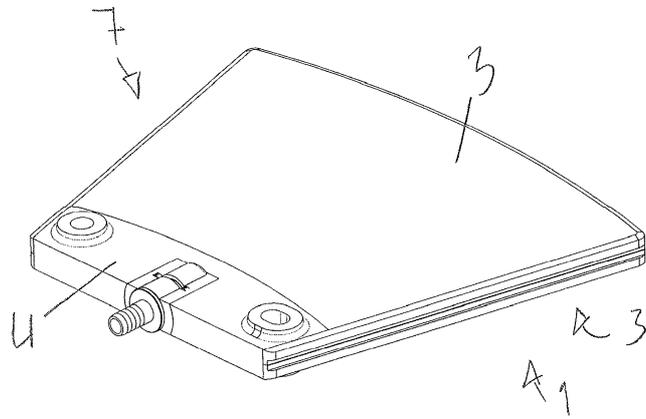


Фиг. 1d

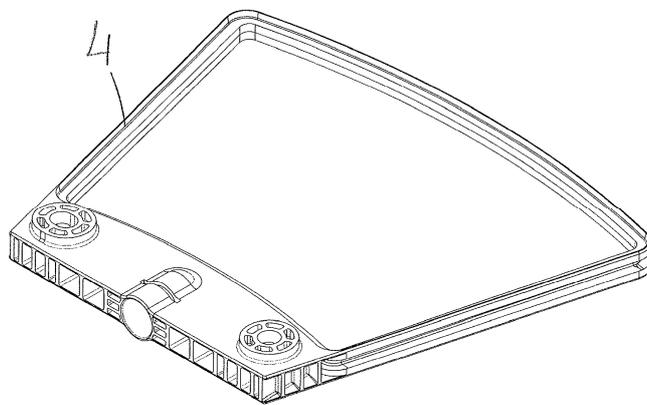
035717



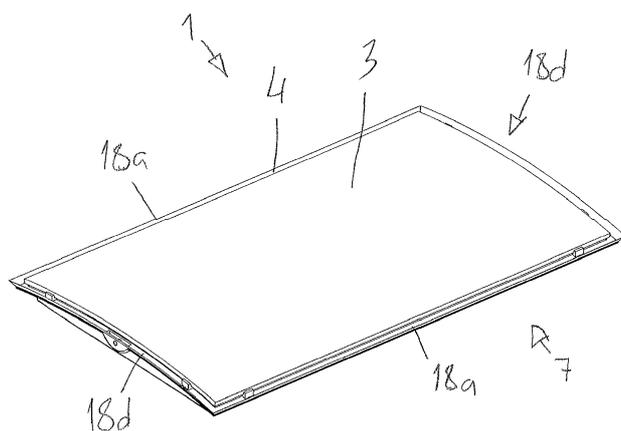
Фиг. 1e



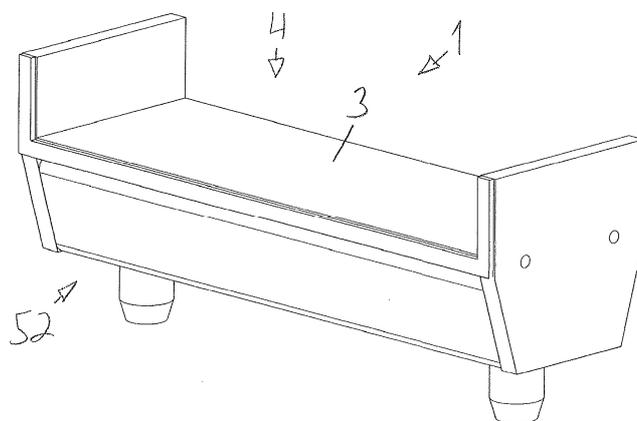
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5