

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201890973 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2018.11.30

(51) Int. Cl. B01D 33/23 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2016.11.02

(54) ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ ДИСКОВОГО ФИЛЬТРОВАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

(31) 20155793

(32) 2015.11.03

(33) FI

(86) PCT/FI2016/050770

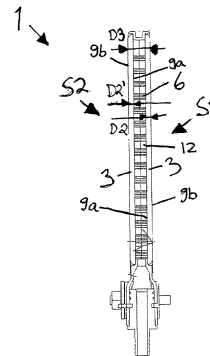
(87) WO 2017/077188 2017.05.11

(71) Заявитель:
ОУТОТЕК (ФИНЛЭНД) ОЙ (FI)

(72) Изобретатель:
Хёгнабба Олли, Симола Лаура (FI)

(74) Представитель:
Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатъев
А.В. (RU)

(57) Фильтровальный элемент (1) для дискового фильтровального устройства (2) содержит по меньшей мере один фильтр (3). Фильтр (3) содержит проницаемый слой мембраны и имеет первую поверхность (9a) фильтрования для приложения давления, направленную во внутреннюю полость (12), расположенную внутри фильтровального элемента (1), и вторую поверхность (9b) фильтрования для приема твердых частиц, отфильтрованных из сырья. Фильтр (3) образует капиллярный фильтр. Толщина (D2, D2') фильтра (3) в поперечном направлении фильтровального элемента (1) меньше или равна 24 мм.



A1

201890973

201890973

A1

ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ ДИСКОВОГО ФИЛЬТРОВАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

ОБЛАСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение относится к фильтровальному элементу дискового фильтровального устройства.

Настоящее изобретение также относится к дисковому фильтровальному устройству.

Известные фильтровальные пластины обычно тяжелые, что может затруднить манипуляцию с ними во время технического обслуживания и даже привести к опасностям, связанным с производственной деятельностью.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Фильтрация является широко используемым способом, при котором суспензию или твердую жидкую смесь принудительно пропускают через среду, причем твердые вещества удерживаются в среде в виде осадка, а жидкая фаза проходит через среду. Этот процесс, как правило, хорошо понимается в этой отрасли техники. Примеры типов фильтрации включают глубинную фильтрацию, фильтрацию давлением и вакуумом, гравитационную и центробежную фильтрацию.

Наиболее часто используемым фильтровальным материалом для вакуумных фильтров являются фильтровальные ткани и среды с покрытием, например, керамический фильтровальный материал.

Использование тканевого фильтровального материала требует мощных вакуумных насосов из-за потерь вакуума через ткань во время обезвоживания осадка. Керамический фильтровальный материал при смачивании не пропускает воздух из-за капиллярного действия. Это уменьшает необходимый уровень вакуума, позволяет использовать меньшие вакуумные насосы и, следовательно, дает значительную экономию энергии.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В одном аспекте изобретения может быть предусмотрен фильтровальный элемент дискового фильтровального устройства, причем

фильтровальный элемент содержит по меньшей мере один фильтр, содержащий проницаемый слой мембраны и имеющий первую поверхность для приложения к ней давления и направленную во внутреннюю полость, расположенную внутри фильтровального элемента, и вторую поверхность для приема твердых частиц, отфильтрованных из сырья, причем фильтр образует капиллярный фильтр, причем толщина фильтра в поперечном направлении фильтровального элемента меньше чем или равна 24 мм, и при этом фильтровальный элемент дополнительно содержит по меньшей мере один фильтр, расположенный на каждой стороне корпуса, обеспечивая две первые поверхности (9а) фильтрации, по одному с каждой стороны корпуса элемента.

Таким образом, может быть получен более легкий фильтровальный элемент, с которым легче и безопаснее манипулировать во время технического обслуживания.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Некоторые варианты выполнения, иллюстрирующие настоящее изобретение, более подробно описаны на прилагаемых чертежах, на которых

Фиг.1 изображает корпус фильтровального элемента для дискового фильтровального устройства;

Фиг.2а изображает вид сбоку фильтровального элемента;

Фиг.2b изображает с вырезанной частью фильтровального элемента, показанного на Фиг.2а;

Фиг.3 изображает вид в аксонометрии сверху, иллюстрирующий дисковое фильтровальное устройство; и

Фиг.4 изображает вид сбоку, иллюстрирующий дисковое фильтровальное устройство, показанное на Фиг.3.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Принципы вариантов выполнения могут применяться для сушки или обезвоживания текучих материалов в любых промышленных процессах, особенно в минеральных и горнодобывающих отраслях. В описанных здесь вариантах выполнения материал, подлежащий фильтрации, называется

суспензией, но варианты выполнения не предназначены для ограничения этого типа текучего материала. Суспензия может иметь высокую концентрацию твердых веществ, например, концентратов цветных металлов, железной руды, хромита, феррохрома, меди, золота, кобальта, никеля, цинка, свинца и пирита.

На Фиг.1 показан корпус 4 фильтровального элемента 1 для дискового фильтровального устройства 2, Фиг.2а изображает вид сбоку фильтровального элемента, а Фиг.2б изображает с вырезанной частью фильтровального элемента, показанного на Фиг.2а.

Фильтровальный элемент 1 может содержать по меньшей мере один фильтр 3. Обычно фильтровальный элемент содержит по меньшей мере два фильтра 3, один на первой стороне, а другой - на второй стороне фильтровального элемента 1, причем первая и вторая стороны фильтровального элемента 1 противоположно друг другу. Следует отметить, что на Фиг.1 показан только корпус 4 фильтровального элемента 1 без фильтров 3.

В соответствии с вариантом выполнения, фильтровальный элемент 1 представляет собой фильтровальный элемент 1 в форме усеченного сектора, содержащий вторую или внешнюю поверхности 9b фильтра с обеих сторон S1, S2 элемента 1. Такой фильтровальный элемент 1 подходит для дискового фильтровального устройства.

Фильтр 3 может содержать проницаемый слой мембраны и иметь первую поверхность 9a для приложения давления. Давление может включать пониженное давление во время фильтрации сырья, в результате чего пониженное давление обеспечивает всасывание на первой поверхности 9a фильтра. С другой стороны, давление может включать положительное давление во время очистки и/или обслуживания фильтровального элемента 1, например, обратной промывки. Первая поверхность 9a фильтра может быть направлена во внутреннюю полость 12, расположенную внутри фильтровального элемента 1. В соответствии с вариантом выполнения, внутренняя полость 12 может использоваться для сбора жидкости, отфильтрованной фильтровальным элементом 1, и направлять жидкость для дальнейшей обработки. Таким образом, давление во время фильтрации

может быть обеспечено во внутренней полости 12.

Фильтр 3 может дополнительно содержать вторую поверхность 9b фильтрации для приема твердых частиц, отфильтрованных из сырья.

Фильтр 3 может образовывать капиллярный фильтр. Капиллярный фильтр относится к фильтру, в котором структура и/или материал фильтра, такого как фильтр 3, позволяет удерживать в фильтре определенное количество жидкости, например воды, за счет капиллярного действия. Например, жидкость может удерживаться в микропорах, предусмотренных в фильтре 3. Такой капиллярный фильтр обеспечивает возможность легкого протекания подлежащей фильтрации жидкости через фильтр 3, но когда вся свободная жидкость прошла через фильтр 3, оставшаяся жидкость, содержащаяся в фильтре за счет капиллярного действия, предотвращает протекание газа, например, воздуха через мокрый фильтр 3. Капиллярное действие, таким образом, само по себе не участвует в обезвоживании, например, путем всасывания воды из суспензии. Другими словами, в капиллярном фильтре жидкость, обычно вода, может удерживаться в микропорах фильтра 3 капиллярными силами, и при этом никакого потока газа нет после того, как свободная вода в осадке, таком как отфильтрованный осадок, была удалена. В соответствии с одним вариантом выполнения, фильтр 3, выполненный в виде капиллярного фильтра, препятствует проникновению воздуха во внутреннюю полость 12.

В соответствии с одним вариантом выполнения, точка образования пузырьков фильтра 3 составляет по меньшей мере 0,2 бар. В этом контексте точка образования пузырьков относится к эффективной точке образования пузырьков. Эффективная точка образования пузырьков описывает разность давлений между первой поверхностью 9a и второй поверхностью 9b фильтра 3, при котором 1 литр воздуха проходит через один квадратный метр наружной поверхности в течение одной минуты. Другими словами, когда в таком фильтре между наружной частью фильтровального элемента 1 и внутренней частью фильтровального элемента 1 предусмотрена разница в давлении 0,2 бар, например во внутренней полости 12, то максимум 1 (один) литр воздуха должен иметь возможность проходить через квадратный метр второй фильтровальной поверхности фильтра 3 в течение одной минуты.

Если поток воздуха через фильтр 3 со скоростью 1 литр в минуту требует разности давлений 0,2 бар или более, то точка образования пузырьков фильтра 3 составляет по меньшей мере 0,2 бар. Таким образом, в вариантах выполнения, в которых нецелесообразно полностью блокировать поток воздуха, только очень небольшое количество воздуха может проходить через фильтр 3, когда осадок высушивают. Когда осадок высушивают, в фильтровальном элементе 1 обеспечивают пониженное давление, такое как во внутренней полости 12, что означает, что давление внутри фильтровального элемента 1 ниже, чем давление снаружи фильтровального элемента 1.

В соответствии с одним вариантом выполнения, через фильтр 3 могут проходить по меньшей мере 600 литров воды в час на один квадратный метр указанной наружной поверхности, когда между наружной и внутренней поверхностями фильтра 3 имеется разность давлений в 1 бар. Таким образом, через фильтр 3 может проходить достаточное количество воды, чтобы обеспечить эффективную фильтрацию суспензии, особенно когда происходит фактическая фильтрация. Во время фильтрования в фильтровальном элементе 1 приложено пониженное давление, например, во внутренней полости 12, что означает, что давление внутри фильтровального элемента 1 ниже давления снаружи фильтровального элемента 1.

Разность давлений между внутренней частью фильтровального элемента 1 и наружной частью фильтровального элемента 1 может быть больше во время фактической фильтрации, чем во время высушивания осадка. Высушивание осадка может происходить, например, в дисковом фильтровальном устройстве 2, когда фильтровальный элемент 1, о котором идет речь, прошел положение фильтрации, такое как нижнее положение в фильтре 15 и повернулся назад вверх. Другими словами, конкретный фильтровальный элемент 1 участвует в фактической фильтрации в другой момент времени и в другом положении в фильтровальном устройстве 2, чем при высушивании осадка. Таким образом, соответствующая разность давлений для фактической фильтрации и высушивания осадка могут отличаться друг от друга.

Конструкция фильтра 3, такая как средний размер пор фильтра 3,

влияет как на точку образования пузырьков, так и на поток воды через фильтр 3.

Толщина D_2 , D_2' фильтра 3 в поперечном направлении фильтровального элемента 1 может быть меньше или равна 24 мм.

В соответствии с вариантом выполнения, фильтровальный элемент может содержать по меньшей мере один фильтр 3, расположенный на каждой стороне S_1 , S_2 корпуса 4, обеспечивая две первые поверхности 9а фильтрации, по одной на каждой стороне S_1 , S_2 корпуса 4. Фильтровальный элемент 1 может быть подходящим для дискового фильтровального устройства, а поверхность фильтрации может быть удвоена. В соответствии с таким вариантом выполнения, толщина D_2 , D_2' фильтра 3 может быть меньше или равна 12 мм. В соответствии с вариантом выполнения, толщина D_2 фильтра 3 имеет значение в диапазоне от 3 мм до 10 мм. В соответствии с еще одним вариантом выполнения, толщина D_2 фильтра 3 имеет значение в диапазоне от 5 до 10 мм. Таким образом, может быть предусмотрен более легкий фильтровальный элемент 1, что упрощает и делает безопасным манипуляцию с фильтровальным элементом 1 во время технического обслуживания. В соответствии с еще одним вариантом выполнения, самое широкое расстояние D_3 между вторыми поверхностями 9б фильтрации фильтровальных элементов 1 может иметь значение в диапазоне от 10 до 100 мм, предпочтительно в диапазоне от 15 до 50 мм. В соответствии с вариантом выполнения, соотношение между полным расстоянием D_3 между вторыми поверхностями 9б фильтрации фильтровального элемента 1 и толщиной D_2 , D_2' фильтровального элемента 1 может иметь значение в диапазоне от 3 до 10.

В соответствии с вариантом выполнения, фильтровальный элемент 1 может дополнительно содержать корпус 4, выполненный с возможностью поддержки по меньшей мере одного фильтра 3 таким образом, что внутри фильтровального элемента 1 формируется внутренняя полость 12. Корпус 4 также может быть выполнен с возможностью присоединения фильтра 3 к фильтровальному устройству 2.

В вариантах выполнения, в которых фильтр 3 и корпус 4 предусмотрены как отдельные конструктивные элементы, материалы

фильтра 3 и корпуса 4 могут быть выбраны независимо. Таким образом, пригодность материалов для каждой части фильтровального элемента можно оценивать отдельно, а материалы и их свойства, такие как легкость и степень проницаемости, могут быть выбраны на основе конкретных требований для каждой части. Например, может быть предусмотрен фильтровальный элемент 1, который является легким и в то же время прочным, чтобы выдерживать изменения давления, связанные с вакуумом, которые происходят внутри фильтровального элемента 1 во время фильтрации, и положительное давление, имеющее место внутри фильтровального элемента 1 во время очистки и/или обслуживания.

В соответствии с вариантом выполнения, корпус 4 рамы может содержать материал, который имеет меньшую водопоглощающую способность, чем материал фильтра 3. Это предотвращает поглощение жидкости в корпусе 4 во время использования. Это дополнительно облегчает фильтровальный элемент 1 во время и после использования и облегчает и делает более безопасным манипуляции с фильтровальным элементом 1 во время технического обслуживания и помогает избежать, например, утечки кислоты во время технического обслуживания.

В соответствии с одним вариантом выполнения, корпус 4 может содержать по меньшей мере одну опорную часть 6 для поддержки фильтра 3. Это позволяет обеспечить более долговечную конструкцию фильтровального элемента также при использовании фильтра (фильтров) 3 с толщиной D2, меньшей или равной 12 мм. В соответствии с еще одним вариантом выполнения, корпус 4 может содержать множество опорных частей 6. В таком фильтровальном элементе 1 может быть дополнительно улучшена долговечность и/или поток отфильтрованной жидкости внутри полости 12 может быть оптимизирован.

В соответствии с одним вариантом выполнения, корпус 4 может содержать множество опорных частей 6, отделенных от других опорных частей 6, так что опорные части 6 не передают силы друг другу. В вариантах выполнения, в которых корпус 4 и фильтр 3 расположены в контакте друг с другом, и содержат материалы с различными коэффициентами теплового расширения, могут возникать силы, такие как силы кручения. Эти силы

могут накапливаться, если образуются непрерывные контактные поверхности с большим поперечным сечением, например, когда имеется одна опорная часть 6 с большим поперечным сечением, контактирующая с фильтром 3. Эти силы могут, например, пагубно влиять на долговечность фильтровального элемента 1, и если опорные части 6 расположены друг с другом таким образом, что эти силы могут быть переданы между ними, выход из строя одной из опорных частей 6 может накапливаться и одновременно переноситься на другие опорные части 6. Вместо этого, может быть предусмотрено множество опорных частей 6, расположенных на некотором расстоянии друг от друга, чтобы избежать передачи усилий между опорными частями 6. Таким образом, можно избежать проблем, связанных с тепловым расширением, и при этом материал (материалы) фильтра 3 и корпуса 4, например, материал (материалы) опорных частей 6, могут быть выбраны более произвольно. В некоторых вариантах выполнения, с другой стороны, материал (материалы) фильтра 3 и корпуса 4 можно выбрать, чтобы избежать или свести к минимуму проблемы, связанные с тепловым расширением, вместо или в дополнение к конструктивным средствам.

В соответствии с другим вариантом выполнения, корпус 4 может содержать одну опорную часть 6 для поддержки фильтра 3. В соответствии с одним вариантом выполнения, такая опорная часть 6 может проходить на наружную часть фильтра 3 и удерживать фильтр 3 на его краях. В соответствии с другим вариантом выполнения, такая опорная часть 6 может быть расположена на средней части фильтра 3, поддерживая фильтр 3 по существу в его середине.

В соответствии с одним вариантом выполнения, по меньшей мере одна опорная часть 6 может содержать материал, который имеет меньшую водопоглощающую способность, чем материал фильтра 3. Это предотвращает поглощение жидкости в корпусе 4 во время использования. В соответствии с одним вариантом выполнения, все опорные части 6, расположенные на средней части фильтра 3, поддерживающие фильтр 3 по существу в его середине, могут содержать материал, который имеет меньшую водопоглощающую способность, чем материал фильтра 3. В соответствии с еще одним вариантом выполнения, все опорные части 6

фильтра 3 могут содержать материал, который имеет меньшую водопоглощающую способность, чем материал фильтра 3.

В соответствии с одним вариантом выполнения, корпус 4 может содержать по меньшей мере одну опорную часть 6, а сумма площадей поперечного сечения конца 44 фильтровального элемента опорных частей 6 может иметь значение в диапазоне от 6 до 60%, предпочтительно в диапазоне от 10 до 40% и более предпочтительно от 15 до 25% от суммы площадей первых фильтровальных поверхностей 9а фильтров 3, расположенных на одной стороне внутренней полости 12 и на конце 44 фильтровального элемента опорных частей 6.

В соответствии с одним вариантом выполнения, конструкция корпуса 4 может быть выполнена для предотвращения передачи сил, таких как сил кручения, между опорными частями 6. Таким образом, проблемы, вызванные тепловым расширением, можно избежать или уменьшить с помощью конструктивных средств, вместо или в дополнение к свойствам материалов, которые содержит фильтровальный элемент 1. Это обеспечивает улучшенное и долговременное решение для предотвращения влияния сил, например сил кручения, которые могут поставить под угрозу долговечность фильтровального элемента 1. В дополнение к тепловому расширению, эти силы могут включать механические силы, вызванные нагрузками, изменения отрицательного и/или положительного давления внутри и снаружи фильтровального элемента 1 или некоторые другие признаки, связанные, например, с использованием фильтровального элемента 1.

В соответствии с одним вариантом выполнения, каждая опорная часть 6 может быть соединена по меньшей мере с одной другой опорной частью 6 посредством соединителя 8, имеющего нелинейную форму, такую как криволинейная форма. Такая конструкция, содержащая опорные части, соединенные друг с другом, поддается, например, легкой манипуляции во время сборки, тогда как нелинейная форма соединителей 8 эффективно уменьшает передачу усилий между опорными частями 6.

В соответствии с одним вариантом выполнения, по меньшей мере одна из опорных частей 6 может быть соединена по меньшей мере с одной из других опорных частей 6 с помощью соединителя 8, который не передает

силы или по меньшей мере уменьшает передачу сил между опорными частями 6. Такой соединитель 8 может содержать соединитель 8, который выполнен как гибкий, по меньшей мере в одном направлении. Гибкость может быть обеспечена путем выбора материала соединителя 8 и/или за счет того, что соединитель 8 настолько тонкий, что он не может передавать значительные усилия между опорными частями 6.

В соответствии с одним вариантом выполнения, опорные части 6 не соединены друг с другом, а только находятся в контакте с фильтрами 3. Такие опорные части 6 могут быть выполнены с возможностью легкого изготовления, например, роботом, и являться модульными, такими, что аналогичные опорные части 6 могут использоваться в различных типах конфигураций фильтровальных элементов. Это может сэкономить, например, количество и стоимость пресс-форм. Тем не менее, может быть предусмотрен фильтровальный элемент 1, который является легким и долговечным, чтобы выдерживать как положительное, так и пониженное давление во внутренней полости 12 во время использования и обслуживания и/или хорошо работать при различных температурах во время изготовления и использования.

В соответствии с одним вариантом выполнения, количество опорных частей 6 на квадратном метре первой поверхности 9а фильтра может иметь значение в диапазоне от 50 до 4000 штук. Наиболее подходящее количество опорных частей 6 зависит от варианта выполнения, такого как тип фильтровального устройства и цель его использования, и площадь поперечного сечения каждой отдельной опорной части 6. Так, например, В соответствии с одним вариантом выполнения, в котором опорные части 6 имеют круглое поперечное сечение, количество опорных частей 6 на квадратный метр первой поверхности 9а фильтра может иметь значение в диапазоне от 1000 до 4000 штук, предпочтительно в диапазоне от 1500 до 2500 опорных частей 6. В соответствии с одним вариантом выполнения, в котором опорные части 6 имеют удлиненное поперечное сечение, количество опорных частей 6 на квадратный метр первой поверхности 9а фильтра может иметь значение в диапазоне от 50 до 400 штук, предпочтительно в диапазоне от 100 до 200 штук.

Путем выбора подходящего количества и/или площади поперечного

сечения опорных частей 6 может быть обеспечен оптимальный поток отфильтрованной жидкости и достаточная поддержка фильтра (фильтров) 3 для выдерживания давления во время использования и обслуживания.

В соответствии с одним вариантом выполнения, корпус 4 может содержать другой материал или комбинацию материалов, чем фильтр (фильтры) 3. В соответствии с одним вариантом выполнения, корпус 4 может иметь коэффициент теплового расширения, отличный от коэффициента теплового расширения фильтра 3.

В соответствии с одним вариантом выполнения, фильтр 3 может содержать керамический материал или композицию, содержащую керамический материал. Используя керамический материал или композицию, содержащую керамический материал в фильтре (фильтрах) 3, могут быть получены очень хорошие фильтровальные свойства. В соответствии с вариантом выполнения, керамический материал может содержать оксид алюминия (Al_2O_3), силикаты алюминия, карбид кремния и/или оксид титана (TiO_2).

В соответствии с вариантом выполнения, фильтр 3 может содержать по меньшей мере одно из следующего: полимерный материал, композицию, содержащую полимерный материал и металл.

Фильтровальный элемент 3 может образовывать капиллярный фильтр. Капиллярный фильтр относится к фильтру, в котором конструкция и/или материал фильтра, такого как фильтр 3, позволяет удерживать определенное количество жидкости, например воды, в фильтре благодаря капиллярному действию. Например, жидкость может удерживаться в микропорах, предусмотренных в фильтре 3. Такой капиллярный фильтр позволяет подлежащей фильтрации жидкости легко протекать через фильтр 3, но когда вся свободная жидкость прошла через фильтр 3, оставшаяся жидкость, удерживаемая в фильтре капиллярным действием, предотвращает поток газа, например, воздуха через мокрый фильтр 3. Капиллярное действие, таким образом, само по себе не участвует в обезвоживании, например, высасывая воду из суспензии. Другими словами, в капиллярном фильтре жидкость, обычно вода, может удерживаться в микропорах фильтра 3 капиллярными силами, и отсутствует поток газа после того, как была удалена свободная

вода, содержащаяся в остатке, таком как осадок. В соответствии с вариантом выполнения, фильтр 3, выполненный в виде капиллярного фильтра, препятствует проникновению воздуха во внутреннюю полость 12.

В соответствии с вариантом выполнения, корпус 4 может содержать полимерный материал или композицию, содержащую полимерный материал. Это позволяет выполнить корпус 4 и, тем самым, фильтровальный элемент 1, легким, избегая поглощения воды корпусом, что увеличило бы вес корпуса 4 и фильтровального элемента 1 при использовании и/или обеспечило бы большую гибкость в корпусе 4 и, следовательно, в фильтровальном элементе 1. Например, полимерный материал может содержать термопластик. Термопластик может содержать по меньшей мере одно из следующего: полиамид (ПА), полисульфон (ПС), полиэфирсульфон (ПЭС), полифениленоксид (ПФО), полифениленсульфид (ПФС), акрилобутадиенстирол (АБС), полибутилентерефталат (ПБТ), поликарбонат (ПК) и полиолефины, такие как полипропилен (ПП), полиэтилен (ПЭ), например полиэтилен высокой плотности (ПЭВП). Термопласты могут быть особенно подходящими для формования структур таких корпусов 4. В соответствии с другим вариантом выполнения, полимерный материал может содержать термореактивный пластик, например эпоксидную смолу, полиуретан или полиэфир.

В соответствии с одним вариантом выполнения, по меньшей мере поверхность опорных частей 6 содержит полимерный материал. Полимерный материал может быть использован, например, для получения гладких поверхностей, сводя к минимуму влияние опорных частей 6 на поток отфильтрованной жидкости.

В соответствии с еще одним вариантом выполнения, корпуса может содержать металл.

В соответствии с одним вариантом выполнения, краевая часть 5 корпуса 4 может содержать материал, который отличается от материала опорных частей 6. Другими словами, части корпуса 4 могут содержать различные материалы или комбинации материалов. Это позволяет выбирать материал, наиболее подходящий для каждой конструктивной части корпуса 4, с точки зрения потребности в детали.

В соответствии с другим вариантом выполнения, краевая часть 5 корпуса 4 может содержать тот же материал, что и материал опорных частей 6. Это гарантирует, что части корпуса 4 имеют одинаковый коэффициент теплового расширения, что помогает избежать формирования сил между краевой частью 5 и опорными частями 6.

В соответствии с одним вариантом выполнения, корпус 4 содержит материал, водопоглощающая способность которого составляет менее 15%, предпочтительно менее 5% и наиболее предпочтительно менее 2% от сухой массы материала. Другими словами, корпус 4 может содержать материал, способный поглощать максимум 15 г воды на 100 г сухой массы материала. Предпочтительно, корпус 4 может содержать материал, способный поглощать максимум 5 г воды на 100 г сухой массы материала. Водопоглощающая способность обычно определяется способностью материала поглощать воду при комнатной температуре в течение 24 часов.

В соответствии с одним вариантом выполнения, по меньшей мере один фильтр 3 может быть расположен прикрепленным к корпусу 4. В соответствии с одним вариантом выполнения, по меньшей мере один фильтр 3 может быть неподвижно приклеен к корпусу 4 или сплавлен с корпусом 4. Эти способы неподвижного крепления фильтра 3 к корпусу 4 может обеспечивать долговечную связь, что является предпочтительным с точки зрения производства и/или обеспечивать фильтровальный элемент 1, который является легким и долговечным, когда во внутренней полости 12 обеспечивается вакуум (=пониженное давление) или давление (=положительное давление). В соответствии с одним вариантом выполнения, по меньшей мере один фильтр 3 может быть неподвижно прикреплен к по меньшей мере одной опорной части 6 корпуса 4. Это дополнительно может помочь избежать проблем, связанных с тепловым расширением.

В соответствии с одним вариантом выполнения, распределение размера пор в материале фильтра 3 одинаково по всей толщине фильтровального элемента.

В соответствии с одним вариантом выполнения, размер пор в материале фильтра 3 увеличивается с расстоянием от второй поверхности 9b фильтрования фильтра 3 к первой поверхности 9a фильтрования фильтра 3,

так что поры с наименьшим размер пор обращены к фильтруемому материалу. Это обеспечивает лучший поток жидкости через фильтр 3 по сравнению с фильтром 3, имеющим одинаковый размер пор по толщине фильтра 3.

В соответствии с одним вариантом выполнения, фильтровальный элемент выполнен в соответствии с любым из пп.1-8, в котором фильтру 3 может содержать многослойную структуру, содержащую по меньшей мере слой опорной подложки и слой фильтровальной мембраны. В соответствии с одним вариантом выполнения, соотношение между толщиной D_2 , D_2' фильтра 3 и толщиной мембраны (не показана) может иметь значение в диапазоне от 5 до 15. Другими словами, более тонкий слой фильтровальной мембраны, образующий капиллярный фильтр, может быть расположен, например, на второй поверхности 9b фильтра 3, а более толстый опорный слой подложки может быть расположен на первой поверхности 9a фильтрования слоя фильтровальной мембраны для поддержки слоя фильтровальной мембраны. В соответствии с одним вариантом выполнения, соотношение между размером пор в слое опорной подложки и в слое фильтровальной мембраны может иметь значение в диапазоне от 50 до 150. Другими словами, размер пор слоя фильтровальной мембраны может быть меньше, что позволяет формировать капиллярный фильтр, а размер пор слоя опорной подложки может иметь значение в диапазоне от 50 до 150 раз больше размера пор слоя фильтровальной мембраны. Это обеспечивает, например, лучший поток жидкости через фильтр 3 по сравнению с фильтром 3, выполненным из материала с меньшим размером пор и, например, более долговечное соединение в вариантах выполнения, в которых фильтр 3 приклеен к корпусу 4. В соответствии с одним вариантом выполнения, фильтр может содержать по меньшей мере два слоя фильтровальной мембраны.

В соответствии с одним вариантом выполнения, корпус 4 содержит, по меньшей мере вблизи конца 10 соединительного элемента корпуса, соединяющего фильтровальный элемент 1 с фильтровальным устройством 2, часть, содержащую идентификационную информацию для целей идентификации фильтровального элемента 1, проточный канал для

направления отфильтрованной жидкости в фильтровальное устройство 2.

Фиг.3 изображает вид сверху в аксонометрии, иллюстрирующий дисковое фильтровальное устройство, а Фиг.4 изображает вид сбоку, иллюстрирующий дисковое фильтровальное устройство, показанное на Фиг.3.

Дисковое фильтровальное устройство 2 содержит фильтр 15, состоящий из нескольких последовательных коаксиальных фильтровальных дисков, расположенных в осевом направлении вокруг центрального вала 21 фильтра 15.

Фильтр 15 поддерживается подшипниками на раме фильтровального устройства и вращается вокруг продольной оси центрального вала 21, так что нижняя часть фильтра 15 погружена в суспензионную ванну, расположенную ниже фильтра 15. Фильтр вращается, например, посредством электродвигателя.

Количество фильтровальных дисков может составлять, например, от 2 до 20. Фильтровальное устройство, показанное на Фиг.5, содержит двенадцать (12) фильтровальных дисков. Наружный диаметр фильтра 15 может составлять, например, от 1,5 м до 4 м. Примеры коммерчески доступных дисковых фильтров включают фильтры Serames СС, модели СС-6, СС-15, СС-30, СС-45, СС-60, СС-96 и СС-144 производства Outotec Inc.

Все фильтровальные диски могут быть предпочтительно по существу одинаковыми по своей структуре. Каждый фильтровальный диск может быть образован из ряда отдельных секторных фильтровальных элементов 1, описанных ранее в этом описании. Фильтровальные элементы 1 установлены по окружности в радиальной плоской плоскости вокруг центрального вала 21, образуя по существу непрерывную и плоскую поверхность диска. Количество фильтровальных пластин в одном фильтровальном диске может составлять, например, 12 или 15.

Когда центральный вал 21 установлен с возможностью вращения, каждый фильтровальный элемент 1, в свою очередь, перемещается в суспензионную ванну, а затем, когда центральный вал 21 вращается, поднимается из ванны. Когда фильтр 3 погружен в суспензионную ванну, на фильтре 3 под воздействием вакуума образуется осадок. Как только

фильтровальный элемент 1 выходит из ванны, поры фильтра 3 опустошаются по мере обезвоживания осадка в течение заданного промежутка времени, которое существенно ограничено скоростью вращения диска. Осадок может быть выгружен, например, соскабливанием, после чего цикл начинается снова. Работа дискового фильтровального устройства может управляться блоком управления фильтром, таким как Программируемый Логический Контроллер, ПЛК.

Работа дискового фильтровального устройства известна сама по себе и, поэтому, не описана более подробно.

Таким образом, фильтровальный элемент 1, выполненный в соответствии с настоящим техническим решением, может иметь массу от 20 до 30 кг на квадратный метр площади фильтрации. Такой фильтровальный элемент 1 легче и безопаснее при манипуляциях и техническом обслуживании, чем типичные известные фильтровальные элементы, доступные для дисковых фильтровальных устройств.

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

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Фильтровальный элемент для дискового фильтровального устройства, содержащий по меньшей мере один фильтр, толщина которого в поперечном направлении фильтровального элемента меньше или равна 24 мм,

отличающийся тем, что

фильтр содержит проницаемый слой мембраны и имеет первую поверхность для приложения давления, направленную во внутреннюю полость, расположенную внутри фильтровального элемента, и вторую поверхность для приема твердых частиц, отфильтрованных из сырья, причем фильтр образует капиллярный фильтр, и

тем, что фильтровальный элемент дополнительно содержит по меньшей мере один фильтр, расположенный на каждой стороне корпуса, обеспечивая две первые поверхности фильтра, по одной с каждой стороны корпуса.

2. Фильтровальный элемент по п.1, в котором толщина фильтра меньше или равна 12 мм.

3. Фильтровальный элемент по п.2, в котором толщина фильтра имеет значение в диапазоне от 3 до 10 мм.

4. Фильтровальный элемент по п.3, в котором толщина фильтра имеет значение в диапазоне от 5 до 10 мм.

5. Фильтровальный элемент по п.1, в котором наибольшее расстояние между вторыми поверхностями фильтровальных элементов имеет значение в диапазоне от 10 до 100 мм.

6. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором фильтровальный элемент дополнительно содержит:

по меньшей мере один корпус, выполненный с возможностью поддержки указанного по меньшей мере одного фильтра таким образом, что образуется внутренняя полость, и

при этом корпус содержит материал, который имеет меньшую водопоглощающую способность, чем материал фильтра.

7. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором корпус содержит по меньшей мере одну опорную часть для поддержки фильтра.

8. Фильтровальный элемент по п.7, в котором корпус содержит множество опорных частей.

9. Фильтровальный элемент по п.7 или 8, в котором опорная часть проходит на внешней части фильтра и поддерживает фильтр по его краям.

10. Фильтровальный элемент по любому из пп.7-9, в котором опорная часть расположена в средней части фильтра, поддерживая фильтр по существу в его середине.

11. Фильтровальный элемент по любому из пп.7-10, в котором по меньшей мере одна опорная часть содержит материал, который имеет меньшую водопоглощающую способность, чем материал фильтра.

12. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором указанный по меньшей мере один фильтр склеен или сплавлен неподвижно с корпусом.

13. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором фильтр содержит по меньшей мере одно из следующего: керамический материал, композицию, содержащую керамический материал, полимерный материал, композицию, содержащую полимерный материал, металл и фильтровальную ткань.

14. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором корпус содержит полимерный материал или композицию, содержащую полимерный материал.

15. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором корпус содержит материал, водопоглощающая способность которого составляет менее 15% от сухой массы материала.

16. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором размер пор материала фильтра увеличивается с расстоянием от второй поверхности фильтра фильтровального элемента до первой поверхности фильтра фильтровального элемента, так что поры с наименьшим размером пор обращены к подлежащему фильтрации материалу.

17. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором фильтр содержит многослойную структуру, содержащую по меньшей мере слой опорной подложки и слой фильтровальной мембраны.

18. Фильтровальный элемент по п.17, в котором соотношение между

толщиной фильтра и толщиной слоя фильтровальной мембраны составляет от 5 до 15.

19. Фильтровальный элемент по п.17 или 18, в котором фильтр содержит по меньшей мере два слоя фильтровальной мембраны.

20. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором точка образования пузырьков фильтра составляет по меньшей мере 0,2 бар.

21. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором корпус содержит, по меньшей мере вблизи конца соединительного элемента корпуса, соединяющего фильтровальный элемент с фильтровальным устройством, часть, содержащую идентификационную информацию для целей идентификации фильтровального элемента, проточный канал для направления отфильтрованной жидкости в фильтровальное устройство.

22. Фильтровальный элемент для дискового фильтровального устройства, причем фильтровальный элемент содержит по меньшей мере один фильтр,

при этом фильтр содержит проницаемый слой мембраны и имеет первую поверхность фильтрации для приложения давления, направленную во внутреннюю полость, расположенную внутри фильтровального элемента, и вторую поверхность фильтрации для приема твердых частиц, отфильтрованных из сырья, причем фильтр формирует капиллярный фильтр, и

при этом толщина фильтра в поперечном направлении фильтровального элемента меньше или равна 24 мм.

23. Фильтровальный элемент по п.22, который содержит по меньшей мере один фильтр, расположенный на каждой стороне корпуса, формируя две первые поверхности фильтрации, по одной с каждой стороны корпуса.

24. Фильтровальный элемент по п.23, в котором толщина фильтра меньше или равна 12 мм.

25. Фильтровальный элемент по п.24, в котором толщина фильтра имеет значение в диапазоне от 3 мм до 10 мм.

26. Фильтровальный элемент по п.25, в котором толщина фильтра

имеет значение в диапазоне от 5 до 10 мм.

27. Фильтровальный элемент по п.23, в котором наибольшее расстояние между вторыми поверхностями фильтрования фильтровальных элементов имеет значение в диапазоне от 10 до 100 мм.

28. Фильтровальный элемент по любому из пп.22-27, дополнительно содержащий:

по меньшей мере один корпус, выполненный с возможностью поддержки по меньшей мере одного фильтра таким образом, что формируется внутренняя полость, и

при этом корпус содержит материал, который имеет меньшую водопоглощающую способность, чем материал фильтра.

29. Фильтровальный элемент по любому из пп.22-28, в котором корпус содержит по меньшей мере одну опорную часть для поддержки фильтра.

30. Фильтровальный элемент по п.29, в котором корпус содержит множество опорных частей.

31. Фильтровальный элемент по п.29 или 30, в котором опорная часть проходит на внешней части фильтра и поддерживает фильтр на его краях.

32. Фильтровальный элемент по любому из пп.29-31, в котором опорная часть расположена в средней части фильтра, поддерживая фильтр по существу в его середине.

33. Фильтровальный элемент по любому из п.п.29-32, в котором по меньшей мере одна опорная часть содержит материал, который имеет меньшую водопоглощающую способность, чем материал фильтра.

34. Фильтровальный элемент по любому из пп.22-33, в котором по меньшей мере один фильтровальный элемент склеен или сплавлен неподвижно с корпусом.

35. Фильтровальный элемент по любому из пп.22-34, в котором фильтр содержит по меньшей мере одно из следующего: керамический материал, композицию, содержащую керамический материал, полимерный материал, композицию, содержащую полимерный материал, металл и фильтровальную ткань.

36. Фильтровальный элемент по любому из пп.22-35, в котором корпус содержит полимерный материал или композицию, содержащую полимерный

материал.

37. Фильтровальный элемент по любому из пп.22-36, в котором корпус содержит материал, водопоглощающая способность которого составляет менее 15% от сухой массы материала.

38. Фильтровальный элемент по любому из пп.22-37, в котором размер пор материала фильтра увеличивается с расстоянием от второй поверхности фильтрования фильтровального элемента к первой поверхности фильтрования фильтровального элемента, так что поры с наименьшим размером пор обращены к подлежащему фильтрации материалу.

39. Фильтровальный элемент по любому из пп.22-38, в котором фильтр содержит многослойную структуру, содержащую по меньшей мере слой опорной подложки и слой фильтровальной мембраны.

40. Фильтровальный элемент по п.39, в котором соотношение между толщиной фильтра и толщиной слоя фильтровальной мембраны составляет от 5 до 15.

41. Фильтровальный элемент по п.39 или 40, в котором фильтр содержит по меньшей мере два слоя фильтровальной мембраны.

42. Фильтровальный элемент по любому из пп.22-41, в котором точка образования пузырьков фильтра составляет по меньшей мере 0,2 бар.

43. Фильтровальный элемент по любому из пп.22-42, в котором корпус содержит, по меньшей мере вблизи конца соединительного элемента корпуса, соединяющего фильтровальный элемент с фильтровальным устройством, часть, содержащую идентификационную информацию для целей идентификации фильтровального элемента, проточный канал для направления отфильтрованной жидкости в фильтровальное устройство.

ИЗМЕНЕННАЯ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

(измененная на международной стадии)

1. Фильтровальный элемент для дискового фильтровального устройства, имеющий форму усеченного сектора и содержащий по меньшей мере один фильтр, толщина которого в поперечном направлении фильтровального элемента меньше или равна 24 мм,

отличающийся тем, что

фильтр содержит проницаемый слой мембраны и имеет первую поверхность для приложения давления, направленную во внутреннюю полость, расположенную внутри фильтровального элемента, и вторую поверхность для приема твердых частиц, отфильтрованных из сырья, причем фильтр образует капиллярный фильтр, при этом капиллярный фильтр содержит микропоры, находящиеся в фильтре, способные удерживать жидкость в указанных микропорах за счет капиллярных сил так, что при этом нет никакого потока газа после того, как свободная вода в осадке была удалена, и

тем, что фильтровальный элемент дополнительно содержит по меньшей мере один фильтр, расположенный на каждой стороне корпуса, обеспечивая две первые поверхности фильтра, по одной с каждой стороны корпуса,

причем корпус выполнен с возможностью поддержки указанного по меньшей мере одного фильтра таким образом, что формируется внутренняя полость, причем корпус выполнен с возможностью присоединения фильтра к дисковому фильтровальному устройству,

при этом фильтр и корпус выполнены как отдельные конструктивные части, причем корпус содержит материал, который имеет меньшую водопоглощающую способность, чем материал фильтра.

2. Фильтровальный элемент по п.1, в котором толщина фильтра меньше или равна 12 мм.

3. Фильтровальный элемент по п.2, в котором толщина фильтра имеет значение в диапазоне от 3 до 10 мм.

4. Фильтровальный элемент по п.3, в котором толщина фильтра имеет

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

значение в диапазоне от 5 до 10 мм.

5. Фильтровальный элемент по п.1, в котором наибольшее расстояние между вторыми поверхностями фильтров фильтровальных элементов имеет значение в диапазоне от 10 до 100 мм.

6. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором фильтровальный элемент дополнительно содержит:

по меньшей мере один корпус, выполненный с возможностью поддержки указанного по меньшей мере одного фильтра таким образом, что образуется внутренняя полость, и

при этом корпус содержит материал, который имеет меньшую водопоглощающую способность, чем материал фильтра.

7. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором корпус содержит по меньшей мере одну опорную часть для поддержки фильтра.

8. Фильтровальный элемент по п.7, в котором корпус содержит множество опорных частей.

9. Фильтровальный элемент по п.7 или 8, в котором опорная часть проходит на внешней части фильтра и поддерживает фильтр по его краям.

10. Фильтровальный элемент по любому одному из пп.7-9, в котором опорная часть расположена в средней части фильтра, поддерживая фильтр по существу в его середине.

11. Фильтровальный элемент по любому одному из пп.7-10, в котором по меньшей мере одна опорная часть содержит материал, который имеет меньшую водопоглощающую способность, чем материал фильтра.

12. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором указанный по меньшей мере один фильтр склеен или сплавлен неподвижно с корпусом.

13. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором фильтр содержит по меньшей мере одно из следующего: керамический материал, композицию, содержащую керамический материал, полимерный материал, композицию, содержащую полимерный материал, металл и фильтровальную ткань.

14. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов,
ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

в котором корпус содержит полимерный материал или композицию, содержащую полимерный материал.

15. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором корпус содержит материал, водопоглощающая способность которого составляет менее 15% от сухой массы материала.

16. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором размер пор материала фильтра увеличивается с расстоянием от второй поверхности фильтра фильтровального элемента до первой поверхности фильтра фильтровального элемента, так что поры с наименьшим размером пор обращены к подлежащему фильтрации материалу.

17. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором фильтр содержит многослойную структуру, содержащую по меньшей мере слой опорной подложки и слой фильтровальной мембраны.

18. Фильтровальный элемент по п.17, в котором соотношение между толщиной фильтра и толщиной слоя фильтровальной мембраны составляет от 5 до 15.

19. Фильтровальный элемент по п.17 или 18, в котором фильтр содержит по меньшей мере два слоя фильтровальной мембраны.

20. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором точка образования пузырьков фильтра составляет по меньшей мере 0,2 бар.

21. Фильтровальный элемент по любому из предшествующих пунктов, в котором корпус содержит, по меньшей мере вблизи конца соединительного элемента корпуса, соединяющего фильтровальный элемент с фильтровальным устройством, часть, содержащую идентификационную информацию для целей идентификации фильтровального элемента, проточный канал для направления отфильтрованной жидкости в фильтровальное устройство.

22. Фильтровальный элемент для дискового фильтровального устройства, причем фильтровальный элемент имеет форму усеченного сектора и содержит по меньшей мере один фильтр,

при этом фильтр содержит проницаемый мембранный слой и имеет первую поверхность фильтрации для приложения давления, направленную

во внутреннюю полость, расположенную внутри фильтровального элемента, и вторую поверхность фильтрации для приема твердых частиц, отфильтрованных из сырья, причем фильтр формирует капиллярный фильтр, и

при этом толщина фильтра в поперечном направлении фильтровального элемента меньше или равна 24 мм, и

причем фильтровальный элемент дополнительно содержит по меньшей мере один корпус, выполненный с возможностью поддержки указанного по меньшей мере одного фильтра таким образом, что формируется внутренняя полость,

при этом фильтр и корпус выполнены как отдельные конструктивные части, причем корпус содержит материал, который имеет меньшую водопоглощающую способность, чем материал фильтра.

23. Фильтровальный элемент по п.22, который содержит по меньшей мере один фильтр, расположенный на каждой стороне корпуса, формируя две первые поверхности фильтрации, по одной с каждой стороны корпуса.

24. Фильтровальный элемент по п.23, в котором толщина фильтра меньше или равна 12 мм.

25. Фильтровальный элемент по п.24, в котором толщина фильтра имеет значение в диапазоне от 3 мм до 10 мм.

26. Фильтровальный элемент по п.25, в котором толщина фильтра имеет значение в диапазоне от 5 до 10 мм.

27. Фильтровальный элемент по п.23, в котором наибольшее расстояние между вторыми поверхностями фильтрации фильтровальных элементов имеет значение в диапазоне от 10 до 100 мм.

28. Фильтровальный элемент по любому одному из пп.22-27, дополнительно содержащий:

по меньшей мере один корпус, выполненный с возможностью поддержки указанного по меньшей мере одного фильтра таким образом, что формируется внутренняя полость, и

при этом корпус содержит материал, который имеет меньшую водопоглощающую способность, чем материал фильтра.

29. Фильтровальный элемент по любому одному из пп.22-28, в котором

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

корпус содержит по меньшей мере одну опорную часть для поддержки фильтра.

30. Фильтровальный элемент по п.29, в котором корпус содержит множество опорных частей.

31. Фильтровальный элемент по п.29 или 30, в котором опорная часть проходит на внешней части фильтра и поддерживает фильтр на его краях.

32. Фильтровальный элемент по любому одному из пп.29-31, в котором опорная часть расположена в средней части фильтра, поддерживая фильтр по существу в его середине.

33. Фильтровальный элемент по любому из п.п.29-32, в котором по меньшей мере одна опорная часть содержит материал, который имеет меньшую водопоглощающую способность, чем материал фильтра.

34. Фильтровальный элемент по любому одному из пп.22-33, в котором по меньшей мере один фильтровальный элемент склеен или сплавлен неподвижно с корпусом.

35. Фильтровальный элемент по любому одному из пп.22-34, в котором фильтр содержит по меньшей мере одно из следующего: керамический материал, композицию, содержащую керамический материал, полимерный материал, композицию, содержащую полимерный материал, металл и фильтровальную ткань.

36. Фильтровальный элемент по любому одному из пп.22-35, в котором корпус содержит полимерный материал или композицию, содержащую полимерный материал.

37. Фильтровальный элемент по любому одному из пп.22-36, в котором корпус содержит материал, водопоглощающая способность которого составляет менее 15% от сухой массы материала.

38. Фильтровальный элемент по любому одному из пп.22-37, в котором размер пор материала фильтра увеличивается с расстоянием от второй поверхности фильтрования фильтровального элемента к первой поверхности фильтрования фильтровального элемента, так что поры с наименьшим размером пор обращены к подлежащему фильтрации материалу.

39. Фильтровальный элемент по любому одному из пп.22-38, в котором фильтр содержит многослойную структуру, содержащую по меньшей мере

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

слой опорной подложки и слой фильтровальной мембраны.

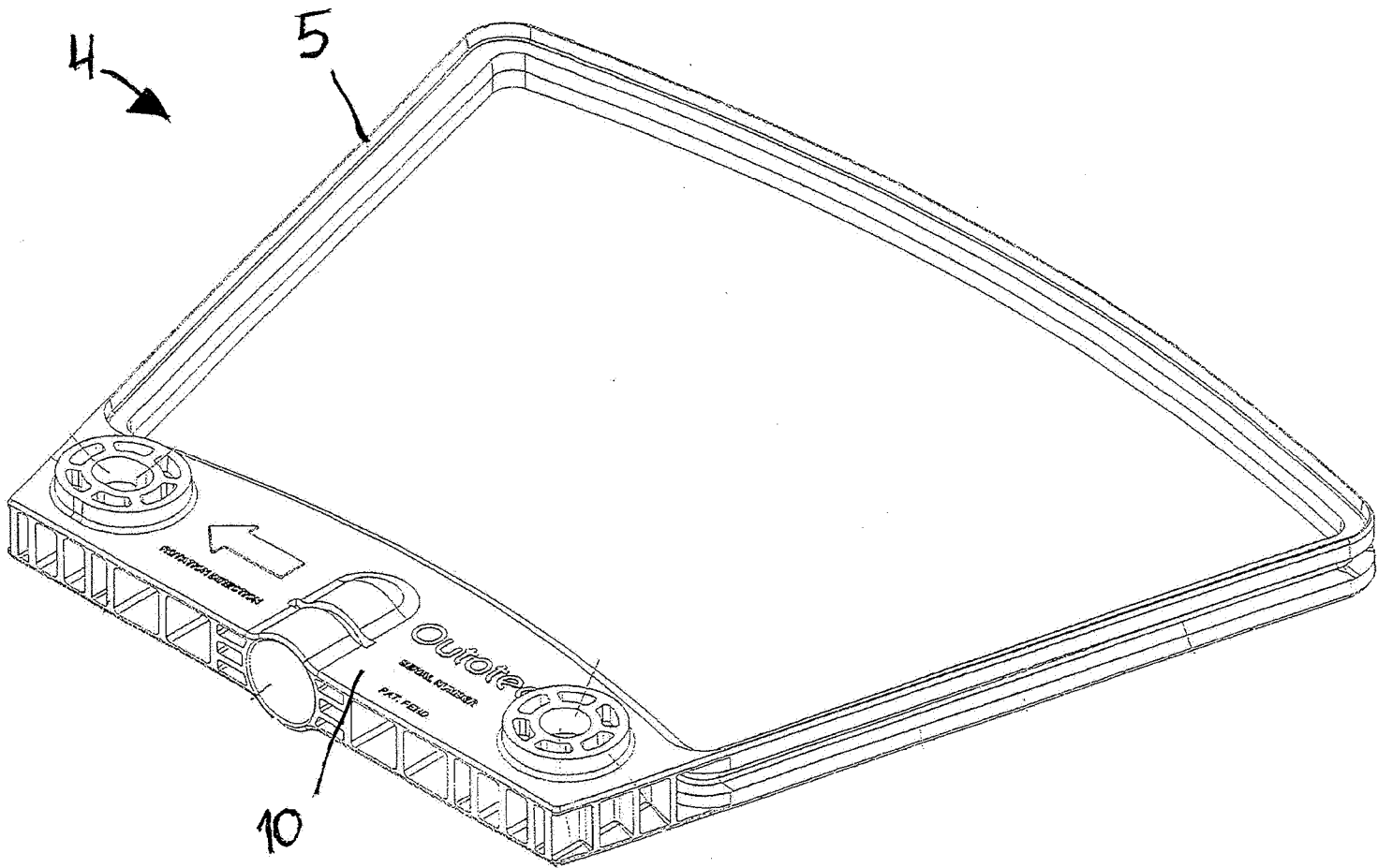
40. Фильтровальный элемент по п.39, в котором соотношение между толщиной фильтра и толщиной слоя фильтровальной мембраны составляет от 5 до 15.

41. Фильтровальный элемент по п.39 или 40, в котором фильтр содержит по меньшей мере два слоя фильтровальной мембраны.

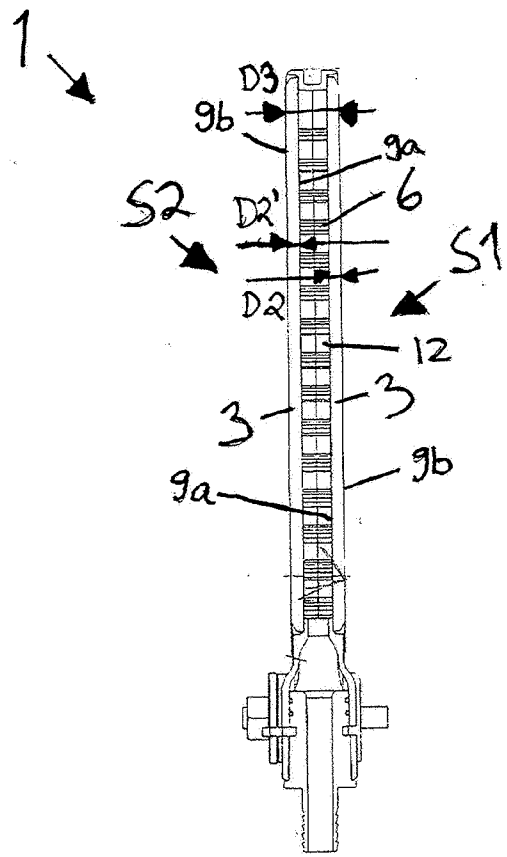
42. Фильтровальный элемент по любому одному из пп.22-41, в котором точка образования пузырьков фильтра составляет по меньшей мере 0,2 бар.

43. Фильтровальный элемент по любому одному из пп.22-42, в котором корпус выполнен с возможностью присоединения фильтра к дисковому фильтровальному устройству.

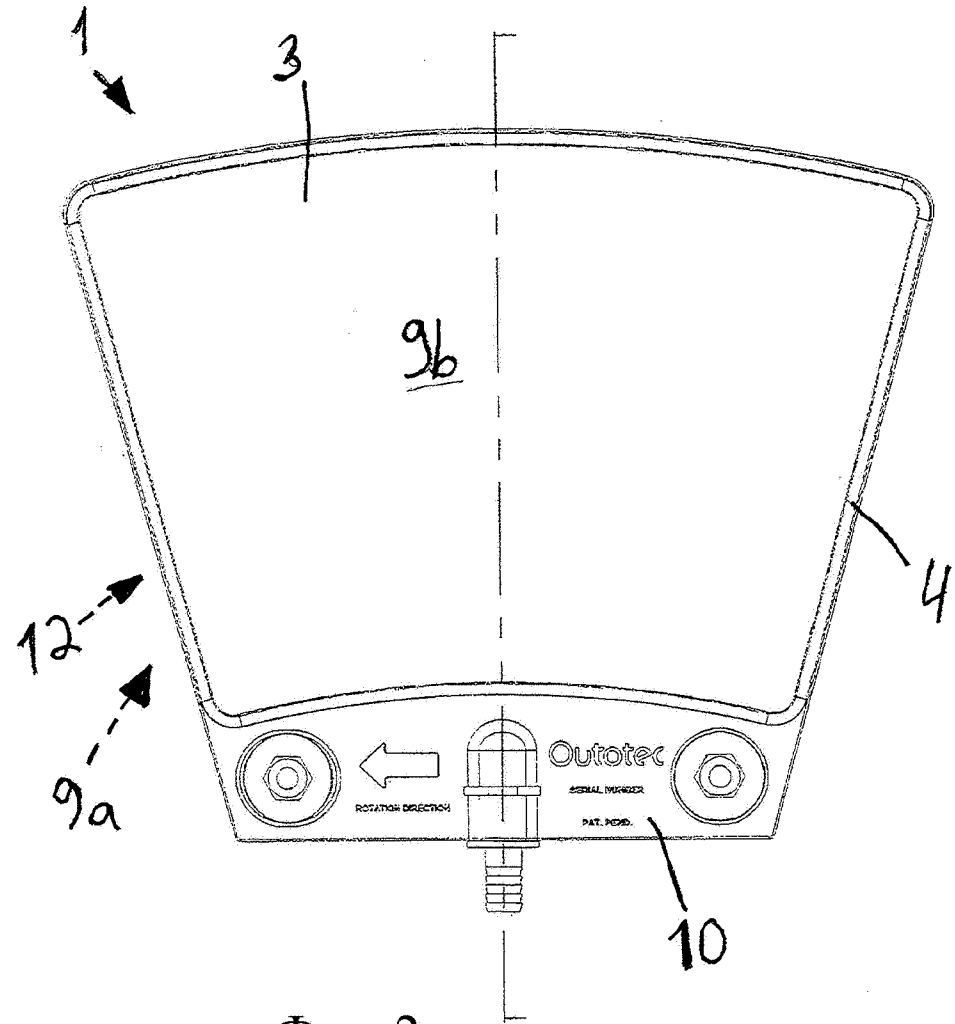
44. Фильтровальный элемент по любому одному из пп.22-43, в котором корпус содержит, по меньшей мере вблизи конца соединительного элемента корпуса, соединяющего фильтровальный элемент с фильтровальным устройством, часть, содержащую идентификационную информацию для целей идентификации фильтровального элемента, проточный канал для направления отфильтрованной жидкости в фильтровальное устройство.



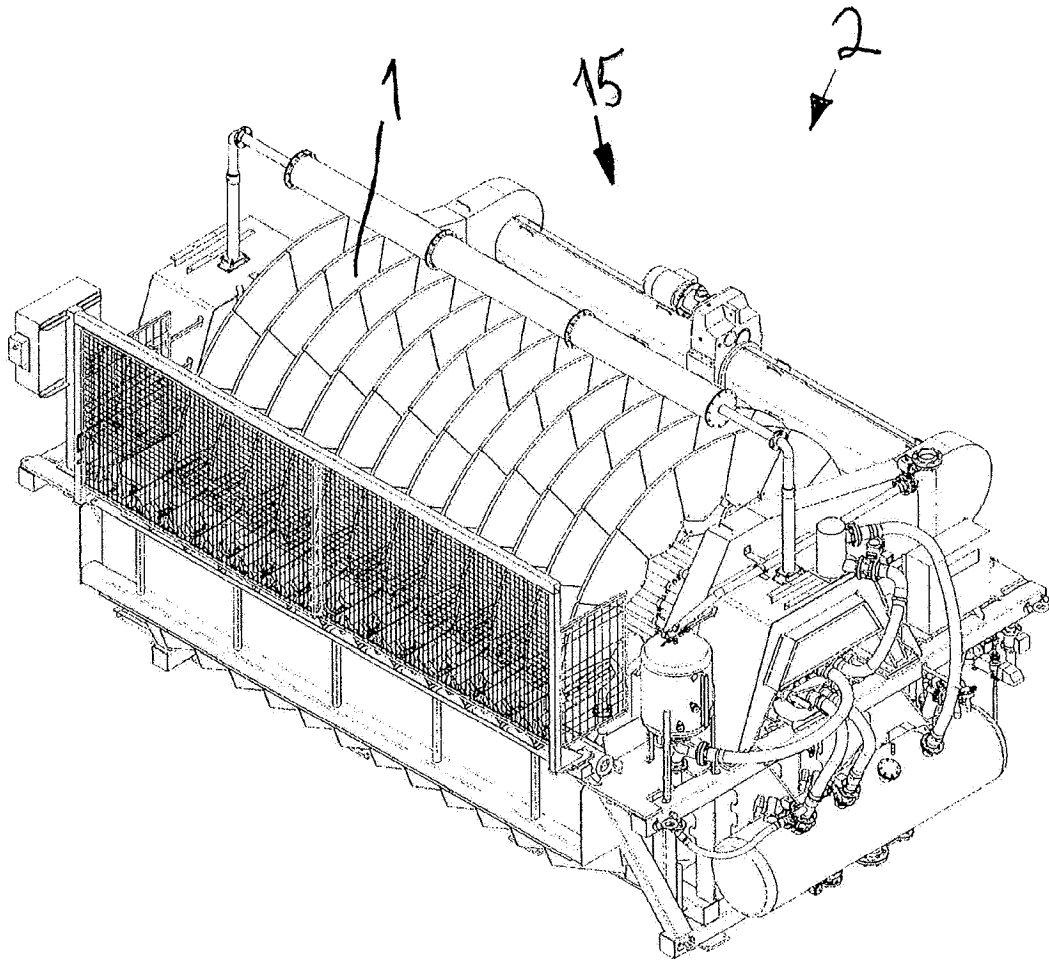
Фиг. 1



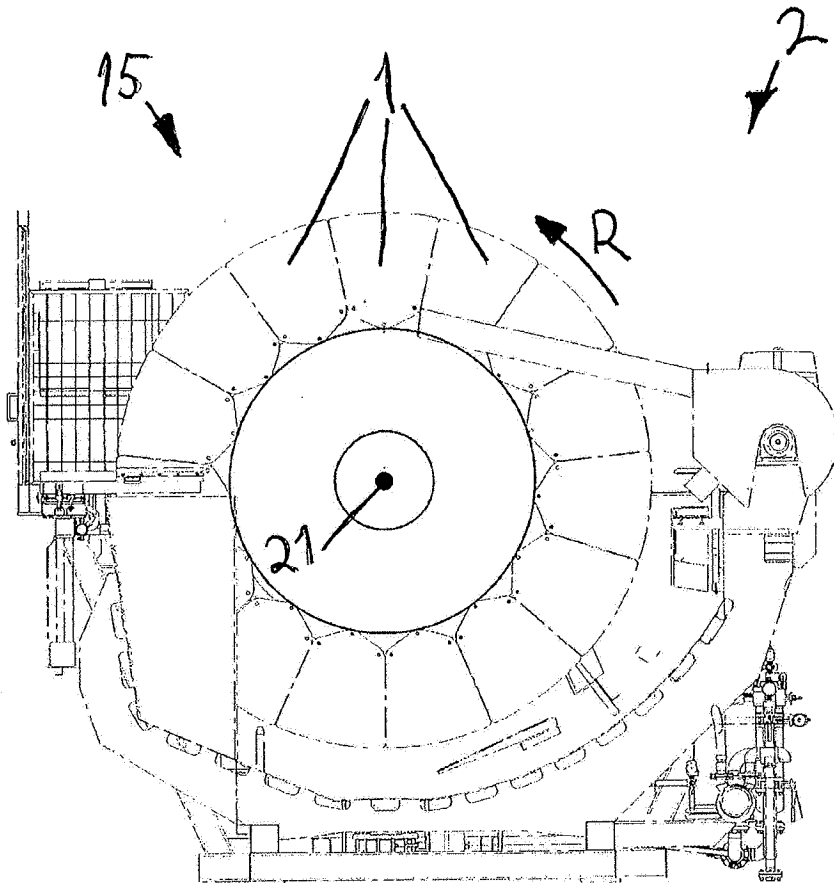
Фиг. 2b



Фиг. 2a



Фиг. 3



Фиг. 4