

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010124561/05, 15.06.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.06.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.06.2010

(45) Опубликовано: 27.12.2011 Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2383382 C2, 10.03.2010. RU 2193015 C2,
20.11.2002. GB 2269586 A, 16.02.1994. EP
0285908 A1, 12.10.1988. US 5637214 A,
10.06.1997.

Адрес для переписки:

197110, Санкт-Петербург, а/я 271, Л.Н.
Смирновой

(72) Автор(ы):

**Шмидт Джозеф Львович (US),
Русинов Глеб Дмитриевич (RU),
Кузьмин Алексей Леонидович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Общество с ограниченной
ответственностью "Аквафор" (ООО
"Аквафор") (RU)**

(54) ФИЛЬТРУЮЩИЙ МОДУЛЬ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ЖИДКОСТИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к фильтрующим устройствам для очистки жидкости, преимущественно питьевой воды, предназначенным для использования в фильтрах для очистки жидкости в бытовых условиях, преимущественно в фильтрах кувшинного типа, и может найти применение для очистки питьевой воды и других жидкостей бытового применения, в медицинской и других отраслях. Фильтрующий модуль состоит из верхней части, включающей крышку с, по меньшей мере, одним входным отверстием для входа жидкости и выхода воздуха, и нижней части, представляющей собой корпус, заполненный фильтрующим материалом, и дно с, по меньшей мере, одним выходным отверстием. Нижняя часть модуля выполнена с измененным сечением фильтрации

в поперечном и осевом направлениях, обеспечивающим перепад давлений и сформированным конфигурацией дна модуля, имеющего основание, по меньшей мере, две боковые стенки, выполненные с наклоном к центральной оси модуля, и, по меньшей мере, одну верхнюю выступающую по направлению к крышке поверхность с, по меньшей мере, одним выходным отверстием. Устройство для очистки жидкости содержит приемную емкость для очищаемой жидкости, емкость для очищенной жидкости и вышеописанный сменный фильтрующий модуль. Технический результат: повышение скорости фильтрации жидкости, обеспечение возможности удаления воздуха из фильтрующего материала, повышение эффективности очистки жидкости. 2 н. и 8 з.п. ф-лы, 5 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 437 703** (13) **C1**

(51) Int. Cl.

B01D 27/02 (2006.01)

C02F 1/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010124561/05, 15.06.2010**

(24) Effective date for property rights:
15.06.2010

Priority:

(22) Date of filing: **15.06.2010**

(45) Date of publication: **27.12.2011 Bull. 36**

Mail address:

197110, Sankt-Peterburg, a/ja 271, L.N. Smirnovoj

(72) Inventor(s):

**Shmidt Dzhozef L'vovich (US),
Rusinov Gleb Dmitrievich (RU),
Kuz'min Aleksej Leonidovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju
"Akvafor" (OOO "Akvafor") (RU)**

(54) FILTRATION MODULE AND WATER CLEANER

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to water treatment, primarily, drinking water treatment, and may be used in household conditions, medicine, etc. Filtration module consists of a top part comprising cover with at least one water inlet and air outlet, and bottom part made up of a case filled with filtration material, and bottom with at least one outlet. Module bottom part features filtration

variable section in crosswise and axial directions that ensure pressure differential and shaped bottom comprising base, at least two sidewalls inclined to module central axis, and at least one top surface extending toward said cover and provided with at least one outlet. Water cleaner comprises intake vessel for fluid to be cleaned, cleaned water vessel, and above described filtration module.

EFFECT: higher rate and efficiency of filtration.
10 cl, 10 dwg

RU 2 437 703 C1

RU 2 437 703 C1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к фильтрующим устройствам для очистки жидкости, преимущественно питьевой воды, предназначенным для использования в фильтрах для очистки жидкости в бытовых условиях, преимущественно в фильтрах кувшинного типа, и может найти применение для очистки питьевой воды и других жидкостей бытового применения, в медицинской и других отраслях.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Большинство известных фильтрующих устройств (модулей) состоит из корпуса, заполненного фильтрующим материалом, и крышки. В крышке имеются отверстия для впуска жидкости и оттока воздуха. В донной части корпуса спроектированы одно или несколько отверстий для выхода очищенной жидкости. Фильтрующий модуль вставляют в приемную емкость для очищаемой жидкости. Жидкость проходит сквозь отверстия, расположенные в крышке, и ниже через фильтрующий материал. Выходит очищенная жидкость через отверстие (или отверстия) в донной части корпуса в емкость для очищенной жидкости.

Известен фильтрующий патрон (1) по патенту США №6099728, B01D 27/02, опубл. 08.08.2000, заполняемый гранулированным фильтрующим материалом, выполненный в форме открытого стакана, который может быть закрыт крышкой, имеющий боковые стенки (3) и плоское дно (1) с выходными отверстиями (2), расположенными в средней его части и закрытыми тканевой вставкой (12) с пластмассовым каркасом (11). При изготовлении патрона методом инжекционного литья, тканевая вставка с пластмассовым каркасом формируются заранее, отдельно (страница 2 описания изобретения, Фиг.1, 2). Выходные отверстия, расположенные в дне указанного патрона, имеют ограниченную площадь протекания, что ведет к ухудшению эксплуатационных характеристик изделия, т.е. к снижению скорости фильтрации.

Известны фильтровальный патрон и устройство для фильтрации жидкости, в котором приемная воронка имеет под установочным отверстием по меньшей мере одно первое фиксирующее средство, и фильтровальный патрон имеет под уплотнительным бортиком и на расстоянии от него по меньшей мере одно второе фиксирующее средство, которое при установке фильтровального патрона в установочное отверстие взаимодействует с первым фиксирующим средством. Фиксирующие средства расположены в области донной части патрона и представляют собой фиксирующие выступы и фиксирующие углубления. Например, в качестве фиксирующего средства на донной части фильтровального патрона, в центре донной части используют прямоугольную впадину с направленным наружу дорном. По меньшей мере одно выпускное отверстие при этом расположено по бокам плоской донной части фильтрующего патрона. Фиксирующие средства позволяют обеспечить правильную установку фильтровального патрона, которую может определять сам пользователь (международная заявка PCT/WO 2005/118482, B01D 35/30, C02F 1/00, опубл. 15.12.2005; патент РФ №2379088, B01D 35/30, C02F 1/00, опубл. 20.01.2010; заявка США 2009/0294346, B01D 29/085, опубл. 03.12.2009). Аналогичные конструкторские решения фильтрующего патрона, имеющего выходные отверстия, расположенные по бокам его плоской донной части, описаны в международной заявке PCT/WO 2009/015679, C02F 1/00, опубл. 05.02.2009 и в заявке ЕПВ №2022760, C01F 1/00, опубл. 11.02.2009.

Использование в описанных фильтрационных устройствах выходных отверстий, расположенных по бокам плоской донной части (с ребрами жесткости или без них) приводит к ограничению площади протекания жидкости, т.е. к снижению скорости

фильтрации.

Было обнаружено, что с подобным конструктивным расположением выходных отверстий в боковых частях дна связана проблема обеспечения более равномерного контакта воды со всем объемом фильтрующего материала на протяжении всего ресурса сменного фильтрующего патрона. Проблема заключается в том, что в объеме фильтрующего материала может оставаться воздух. Подобный захват воздуха является нежелательным, поскольку может привести к блокированию фильтрации. При этом при устранении факторов, способствующих захвату воздуха, освобожденный воздух может подниматься через центральную часть фильтрующего материала. Это, в свою очередь, может привести к тому, что вода не сможет поступать к участкам, в которых находится воздух, так что фильтрующий материал в этих случаях будет оставаться сухим.

Известен фильтрующий патрон, заполняемый фильтрующим материалом, выполненный в форме открытого стакана, который закрыт сверху крышкой, имеющий боковые стенки и дно, закрытое по меньшей мере одним водопроницаемым материалом. Для увеличения поверхности протекания дно патрона выполнено из водопроницаемого материала, доходящего до внешнего края боковых стенок и изготовленного из волокон малого диаметра, обеспечивающих возможность использования порошкообразного фильтрующего материала. Вся область между внешними и внутренними краями стенок по периметру дна представляет собой композит из полимерного и водопроницаемого материала. Водопроницаемый материал изготовлен из полиэфирных волокон или полиолефиновых волокон, или полиамидных волокон, или микроволокон. Дно патрона может быть выполнено с ребрами жесткости (заявка РСТ/RU 2009/000100, В01D 27/00, опубл. 03.12.2009 - прототип сменного фильтрующего модуля; патент РФ №2383382, В01D 27/00, В29С 45/14, опубл. 10.03.2010, Бюл. №7). Конструктивное исполнение патрона хоть и позволяет использовать мелкодисперсные и порошкообразные фильтрующие материалы, например активированный уголь и ионообменные смолы, но в больших количествах это может привести к увеличению гидравлического сопротивления жидкости, т.е. уменьшению скорости фильтрации. Кроме того, достаточно большое количество мелкодисперсного материала может затруднить выход воздуха из патрона, т.е. может привести к уменьшению эффективности его очистки. Чтобы исключить эти недостатки, была создана новая конструкция фильтрующего модуля.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Общей задачей группы изобретений и требуемым техническим результатом, достигаемым при использовании изобретений, является повышение скорости фильтрации жидкости за счет увеличения площади выходного отверстия (поверхности протекания) и обеспечение возможности удаления (организации выхода) воздуха из фильтрующего материала при одновременном повышении эффективности очистки жидкости.

Поставленная задача и требуемый технический результат при использовании группы изобретений достигается тем, что в сменном фильтрующем модуле, состоящем из верхней части, включающей крышку с по меньшей мере одним входным отверстием для входа жидкости и выхода воздуха, и нижней части, представляющей собой корпус, заполненный фильтрующим материалом, и дно с по меньшей мере одним выходным отверстием, согласно изобретению нижняя часть модуля выполнена с измененным сечением фильтрации в поперечном и осевом направлениях, обеспечивающим перепад давлений и сформированным конфигурацией дна модуля, имеющего основание, по

5 меньшей мере две боковые стенки, выполненные с наклоном к центральной оси модуля, и по меньшей мере одну верхнюю выступающую по направлению к крышке поверхность с по меньшей мере одним выходным отверстием, и тем, что поверхность

 10 дна сформирована по меньшей мере из одного водопроницаемого тонкостенного материала, и тем, что выходные отверстия поверхности дна сформированы во время изготовления корпуса (модуля) из расплавленного полимерного материала, и тем, что

 15 фильтрующий материал, расположенный в области центральной оси модуля, находится относительно верхней выступающей по направлению к крышке поверхности дна на высоте h_1 , а фильтрующий материал, расположенный у боковых

 стенок корпуса, находится относительно основания дна на высоте h_2 , при этом $h_2 > h_1$, и тем, что дно модуля выполнено дополнительно с ребрами жесткости,

 повторяющими конфигурацию дна модуля, и тем, что выходные отверстия

 20 расположены в центральном верхнем и по меньшей мере одном из боковых участков поверхности дна, и тем, что выходные отверстия расположены по всей поверхности дна, и тем, что выходные отверстия имеют максимальную площадь, и тем, что

 25 площадь выходных отверстий составляет более 70% от общей площади дна модуля, предпочтительно составляет 80% от общей площади дна модуля.

30 Устройство для очистки жидкости содержит приемную емкость для очищаемой жидкости, емкость для очищенной жидкости и вышеописанный сменный фильтрующий модуль.

35 Сменный фильтрующий модуль может быть использован как комплектующее устройства для очистки жидкости, так и самостоятельно.

40 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Сущность изобретения поясняется чертежами.

На Фиг.1 изображены общий вид сечения в поперечном и осевом направлениях

 45 сменного фильтрующего модуля.

50 На Фиг.2 изображены общий вид сечения в поперечном направлении, вид сверху и вид снизу фильтрующего модуля, в котором поверхность дна сформирована по меньшей мере из одного водопроницаемого тонкостенного материала, а выходные отверстия снабжены дополнительно ребрами жесткости.

55 На Фиг.3 изображены общий вид сечения в поперечном направлении и вид снизу фильтрующего модуля, в котором выходные отверстия сформированы во время изготовления модуля из расплавленного полимерного материала и расположены по всей поверхности дна.

60 На Фиг.4 изображены общий вид сечения (круглое) в поперечном направлении и вид снизу фильтрующего модуля, в котором поверхность дна сформирована по меньшей мере из одного водопроницаемого тонкостенного материала, а выходные отверстия снабжены дополнительно ребрами жесткости.

65 На Фиг.5 изображен общий вид устройства для очистки жидкости типа кувшин с фильтрующим модулем внутри.

70 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

75 Существенной особенностью заявляемого фильтрующего модуля является конфигурация дна модуля, которая формирует измененное сечение фильтрации в поперечном и осевом направлениях. Данная конфигурация создает перепад давлений и позволяет увеличить поверхность протекания, в результате увеличения суммарного

 80 проходного сечения, что дает возможность в сравнении с обычными модулями использовать в составе заявляемого модуля большее количество мелкодисперсных фильтрующих материалов, т.е. позволяет повысить степень очистки фильтруемой

жидкости, при одновременном повышении скорости фильтрации жидкости, за счет организации выхода воздуха от боковых стенок корпуса и основания дна модуля по выступающей по направлению к крышке поверхности дна к центральной оси модуля.

Фильтрующий модуль состоит из верхней 1 и нижней 2 частей.

Верхняя 1 часть сменного фильтрующего модуля состоит из крышки 4 с по меньшей мере одним выходным отверстием 5 для входа жидкости и выхода воздуха (Фиг.2). Верхняя 1 часть модуля может содержать дополнительно входной фильтр (на чертежах не показано), состоящий из полимерного материала и основания (кольца), соединенных между собой, например, методом термосварки, механически закрепленный в корпусе или в крышке. В частном случае исполнения изобретения входной фильтр может быть снабжен дополнительно ребрами жесткости. Ребра жесткости позволяют при больших размерах входного фильтра придать надежность конструкции. В другом частном случае исполнения изобретения входной фильтр может быть снабжен дополнительно по меньшей мере одним клапаном. Указанный клапан способствует дополнительно избежать прерывания фильтрации жидкости, которое может произойти в результате скапливания воздуха в модуле. В качестве полимерного материала, из которого состоит входной фильтр, может быть использован тканый, нетканый материал, пленка, непористая полимерная пленка толщиной от 5 до 100 микрон или пористый полимерный материал толщиной от 5 до 500 микрон.

Нижняя 2 часть включает корпус 3, заполненный фильтрующим материалом 7, и дно 8 с по меньшей мере одним выходным отверстием 9 (Фиг.1). Дно 8 имеет основание 10 и по меньшей мере две боковые стенки 11, выполненные с наклоном к центральной оси модуля. Верхняя выступающая по направлению к крышке 4 поверхность 12 дна 8, основание 10 и боковые стенки 11 дна 8 образуют конфигурацию дна 8 модуля.

Для повышения скорости фильтрации жидкости, за счет увеличения поверхности протекания, дно 8 фильтрующего модуля выполнено с по меньшей мере одной выступающей по направлению к крышке 4 поверхностью 12 (Фиг.1).

Для достижения равномерности протекания жидкости в период фильтрации, за счет организации движения поступающей на фильтрацию жидкости, по меньшей мере одно выходное отверстие 9 для выпуска очищенной жидкости расположено в центральном верхнем 13 и по меньшей мере одном из боковых 14 участков поверхности 12 дна 8. Выходные отверстия 9 могут располагаться по всей поверхности 12 дна 8 (Фиг.3), при этом выходные отверстия 9 имеют максимальную площадь (максимальную суммарную площадь) относительно общей площади поверхности 12 дна 8 модуля. Движение жидкости, поступающей на фильтрацию, организовано преимущественно в направлении от центральной части модуля к его краям. Это позволяет снизить вероятность появления локальных сухих участков в объеме фильтрующего материала 7 и в тоже время обеспечить желательное время нахождения жидкости внутри модуля, необходимое для ее эффективной очистки.

Верхняя выступающая по направлению к крышке 4 поверхность 12 дна 8 может быть сформирована по меньшей мере из одного водопроницаемого тонкостенного материала, соединенного, например, методом термосварки с основанием 10 и боковыми стенками 11 дна 8, при этом дно 8 модуля может быть выполнено дополнительно с ребрами жесткости 15, повторяющими конфигурацию дна 8 модуля (Фиг.2, 4). Перечисленные элементы отливаются технологически из одного материала, например, методом инъекционного литья под давлением из полипропилена, при этом

выходные отверстия 9 поверхности 12 дна 8 будут сформированы во время изготовления модуля из расплавленного полипропилена. Дно 8 модуля в данном случае также может быть выполнено дополнительно с ребрами жесткости 15, повторяющими конфигурацию дна 8 модуля (на чертежах не показано).

В процессе фильтрации, по мере протекания жидкости через фильтрующий материал 7 выделяются растворенные в воде газы. Как правило, часть воздуха (пузырьков воздуха) остается в объеме сорбента, препятствуя эффективному протеканию жидкости через фильтрующий материал, уменьшая тем самым скорость фильтрации жидкости. В заявляемом фильтрующем модуле боковые стенки 11 дна 8 наклонены к центральной оси модуля. В момент фильтрации жидкости при набухании фильтрующего материала 7 и прохождении воздуха, скопившегося между частицами фильтрующего материала 7 и вытесняемого жидкостью, движение воздуха (пузырьков воздуха) за счет имеющегося наклона боковых стенок 11 будет ориентировано в центральную часть модуля по направлению вверх к выходным отверстиям 5 в крышке 4. Пузырьки воздуха, поднимаясь в воде естественным образом, благодаря своей меньшей плотности, от боковых стенок 6 корпуса 3 и основания 10 дна 8 к центральной оси модуля по выступающей по направлению к крышке 4 поверхности 12 дна 8, могут большей частью или полностью выходить из фильтрующего модуля через выходные отверстия 5 в крышке 4 (Фиг.2, 4). Таким образом, конфигурация дна 8 модуля позволяет избежать прерывания фильтрации жидкости, которое возникает за счет скапливания воздуха в объеме фильтрующего материала, т.е. способствует эффективному протеканию жидкости через фильтрующий материал.

Как указывалось выше, в частном варианте исполнения изобретения выходные отверстия 9 дна 8 могут быть сформированы во время изготовления корпуса 3 (модуля) из расплавленного полимерного материала, закрепленного технологически на основании 10 и боковых стенках 11 дна 8, при этом выходные отверстия 9 будут расположены по всей поверхности дна (Фиг.3). В другом частном варианте исполнения изобретения дно 8 модуля может быть сформировано по меньшей мере из одного водопроницаемого тонкостенного материала, тогда площадь выходных отверстий будет составлять более 70% от общей площади дна 8 модуля, предпочтительно составлять 80% от общей площади дна 8 модуля. Ребра жесткости 15, при их наличии, будут занимать минимальную площадь соответственно (Фиг.2, 4).

Форма выступающей по направлению к крышке 4 поверхности 12 дна 8 определяется конкретной технологией изготовления и может быть любой, например, представлять в сечении, как в поперечном, так и в осевом направлениях, круглую (Фиг.4), прямоугольную, эллиптическую, ступенчатую или какую-либо иную форму, преимущественно эллиптическую или прямоугольную. В частном варианте, когда выступающая по направлению к крышке 4 поверхность 12 дна 8 модуля имеет в сечении круглую форму. Выходные отверстия 9 могут быть расположены дополнительно в основании 10 дна 8 (Фиг.4).

Верхняя выступающая по направлению к крышке 4 поверхность 12 дна 8 определяет высоты h_2 и h_1 , а именно фильтрующий материал 7, расположенный в области центральной оси модуля находится относительно верхней выступающей по направлению к крышке 4 поверхности 12 дна 8 на высоте h_1 , а фильтрующий материал 7, расположенный у боковых стенок 6 корпуса 3, находится относительно основания 10 дна 8 на высоте h_2 , при этом $h_2 > h_1$ (Фиг.1, 2, 4). Высоты h_2 и h_1 определяются экспериментально с учетом состава фильтрующего материала 7. Они

обеспечивают перепад давлений, необходимый для отрыва (естественным образом) пузырьков воздуха и оттока воздуха из модуля с фильтрующим материалом. Давление жидкости в центральном верхнем участке 13 поверхности 12 дна 8 будет ниже, чем давление в боковых участках 14 поверхности 12 дна 8, в результате чего гидравлическое сопротивление в центральной части (в области центральной оси) модуля будет наименьшим. Это облегчит выход воздуха, который может задерживаться в объеме фильтрующего материала по мере фильтрации жидкости, через область центральной оси модуля вверх к выходным отверстиям 5 в крышке 4.

Высоты h_2 и h_1 зависят, как уже упоминалось выше, от состава используемого в модуле фильтрующего материала, но не зависят от его количества, т.к. корпус модуля, например, может быть в преимущественном варианте вытянут в поперечном сечении. Следовательно, он будет иметь меньшую высоту, чем традиционный фильтрующий модуль, но за счет своей вытянутости вдоль поперечного направления будет способен вместить в своем корпусе при заданной высоте большее количество фильтрующего материала.

В качестве фильтрующего материала могут быть использованы мелкодисперсные фильтрующие материалы, в частности волокнистые и/или сыпучие материалы или их смеси. Например, активированные углеродные гранулированные частицы (активированный гранулированный уголь) и/или ионообменные полимерные гранулы (ионообменная смола) и порошкообразные частицы с размером менее 50 микрон (активированный порошкообразный уголь с размером частиц 20 и менее микрон) и/или волокнистые частицы с диаметром волокон менее 50 микрон (ионообменные полимерные волокна, например ионообменные полиакрилонитрильные волокна с диаметром волокон 15-20 микрон).

Фильтрующий модуль может быть изготовлен на действующем оборудовании, например на машине для литья под давлением термопластичных материалов типа ВЛ-40, например из полипропилена.

Устройство для очистки жидкости, изображенное на Фиг.5, состоит из приемной емкости для очищаемой жидкости 16, средства фильтрации 21, емкости для очищенной жидкости 17 с изливным элементом 19, крышки 18 и ручки 20. В качестве средства фильтрации 21 используют заявляемый сменный фильтрующий модуль, который представляет собой легкозаменяемую съемную конструкцию.

Конкретные размеры и отдельные конструктивные параметры исполнения фильтрующего модуля и устройства для очистки жидкости могут быть выбраны специалистами в зависимости от назначения и производительности устройства.

В качестве конструктивных материалов могут использоваться практически любые известные и применяемые в устройствах для очистки воды материалы, а также известные технологии сборки.

Фильтрующий модуль, предназначенный для использования в фильтрах для очистки жидкости, и устройство для очистки жидкости функционируют следующим образом.

Фильтр для очистки жидкости, например, типа кувшина состоит из приемной емкости для очищаемой жидкости 16 (воронки для очищаемой жидкости), емкости для очищенной жидкости 17 и средства фильтрации 21 в виде съемного фильтрующего модуля. Фильтрующий модуль вставляют в отверстие емкости для очищаемой жидкости 16. Поступающую в фильтр на очистку жидкость фильтруют через модуль.

Неочищенная жидкость через имеющиеся в крышке отверстия поступает внутрь фильтрующего модуля. За счет конфигурации дна модуля, которая формирует

измененное сечение фильтрации в поперечном и осевом направлениях, и наличия по меньшей мере одного выходного отверстия в верхней выступающей по направлению к крышке поверхности дна, движение поступающей на фильтрацию жидкости осуществляется преимущественно в направлении от центральной части модуля к его

5 краям. Это снижает вероятность появления локальных сухих участков в объеме фильтрующего материала и обеспечивает желательное время нахождения жидкости в объеме фильтрующего материала, необходимое для ее эффективной очистки.

В процессе фильтрации, по мере протекания жидкости через фильтрующий материал выделяются растворенные в воде газы. Измененное сечение фильтрации создает перепад давлений, необходимый для отрыва (естественным образом) пузырьков воздуха и оттока воздуха из модуля с фильтрующим материалом. Давление

10 жидкости в центральном верхнем участке поверхности дна будет ниже, чем давление в боковых участках поверхности дна, в результате чего гидравлическое сопротивление в центральной части (в области центральной оси) модуля будет наименьшим. Это

15 облегчит выход воздуха, который может задерживаться в объеме фильтрующего материала по мере фильтрации жидкости, через область центральной оси модуля вверх к выходным отверстиям в крышке.

Жидкость выходит очищенной от различных загрязнений через отверстие в центральном участке поверхности дна и по меньшей мере одно отверстие в боковом

20 участке поверхности дна. Очищенная жидкость поступает в емкость для очищенной воды 17.

Таким образом, совокупность существенных признаков, а именно измененное эффективное сечение нижней части модуля, сформированное конфигурацией дна, имеющего по меньшей мере одну верхнюю выступающую по направлению к крышке

25 поверхность с по меньшей мере одним выходным отверстием, обеспечивает увеличение поверхности протекания, в результате увеличения суммарного проходного сечения, что дает возможность в сравнении с обычными модулями использовать в

30 составе заявляемого модуля большее количество мелкодисперсных фильтрующих материалов, т.е. обеспечивает повышение степени очистки фильтруемой жидкости, при одновременном повышении скорости фильтрации жидкости, за счет организации выхода воздуха из модуля.

Несмотря на то что настоящее изобретение было описано в связи с тем вариантом его осуществления, который в настоящее время считается наиболее практически

35 выгодным и предпочтительным, следует понимать, что данное изобретение не ограничено описанным вариантом осуществления, а наоборот, оно охватывает

40 различные модификации и варианты в рамках сущности и объема предлагаемой формулы изобретения.

Формула изобретения

1. Фильтрующий модуль, состоящий из верхней части, включающей крышку с, по

45 меньшей мере, одним входным отверстием для входа жидкости и выхода воздуха, и нижней части, представляющей собой корпус, заполненный фильтрующим материалом, и дно с, по меньшей мере, одним выходным отверстием, отличающийся тем, что нижняя часть модуля выполнена с измененным сечением фильтрации в

50 поперечном и осевом направлениях, обеспечивающим перепад давлений и сформированным конфигурацией дна модуля, имеющего основание, по меньшей мере, две боковые стенки, выполненные с наклоном к центральной оси модуля, и, по меньшей мере, одну верхнюю выступающую по направлению к крышке поверхность

с, по меньшей мере, одним выходным отверстием.

2. Фильтрующий модуль по п.1, отличающийся тем, что поверхность дна сформирована, по меньшей мере, из одного водопроницаемого тонкостенного материала.

3. Фильтрующий модуль по п.1, отличающийся тем, что выходные отверстия поверхности дна сформированы во время изготовления корпуса (модуля) из расплавленного полимерного материала.

4. Фильтрующий модуль по п.1, отличающийся тем, что фильтрующий материал, расположенный в области центральной оси модуля, находится относительно верхней выступающей по направлению к крышке поверхности дна на высоте h_1 , а фильтрующий материал, расположенный у боковых стенок корпуса, находится относительно основания дна на высоте h_2 , при этом $h_2 > h_1$.

5. Фильтрующий модуль по п.2 или 3, отличающийся тем, что дно модуля выполнено дополнительно с ребрами жесткости, повторяющими конфигурацию дна модуля.

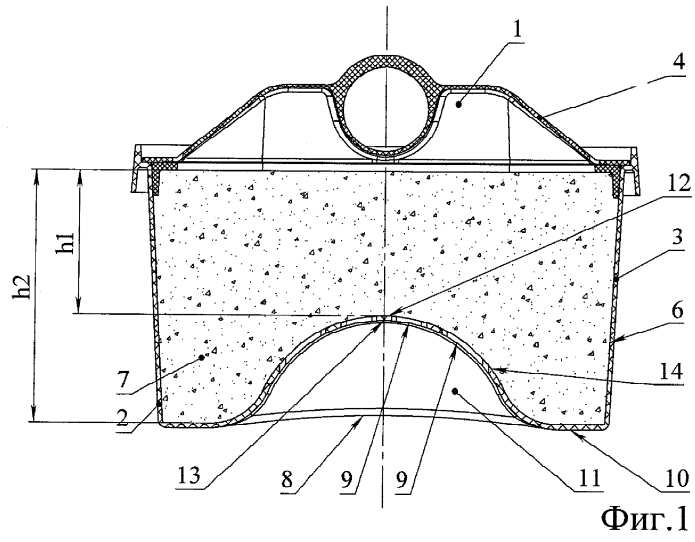
6. Фильтрующий модуль по п.5, отличающийся тем, что выходные отверстия расположены в центральном верхнем и, по меньшей мере, одном из боковых участков поверхности дна.

7. Фильтрующий модуль по п.5, отличающийся тем, что выходные отверстия расположены по всей поверхности дна.

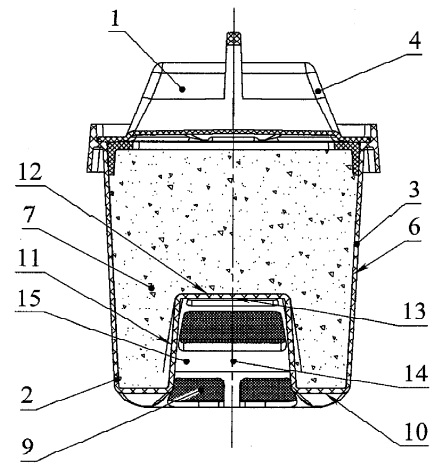
8. Фильтрующий модуль по п.6 или 7, отличающийся тем, что выходные отверстия имеют максимальную площадь.

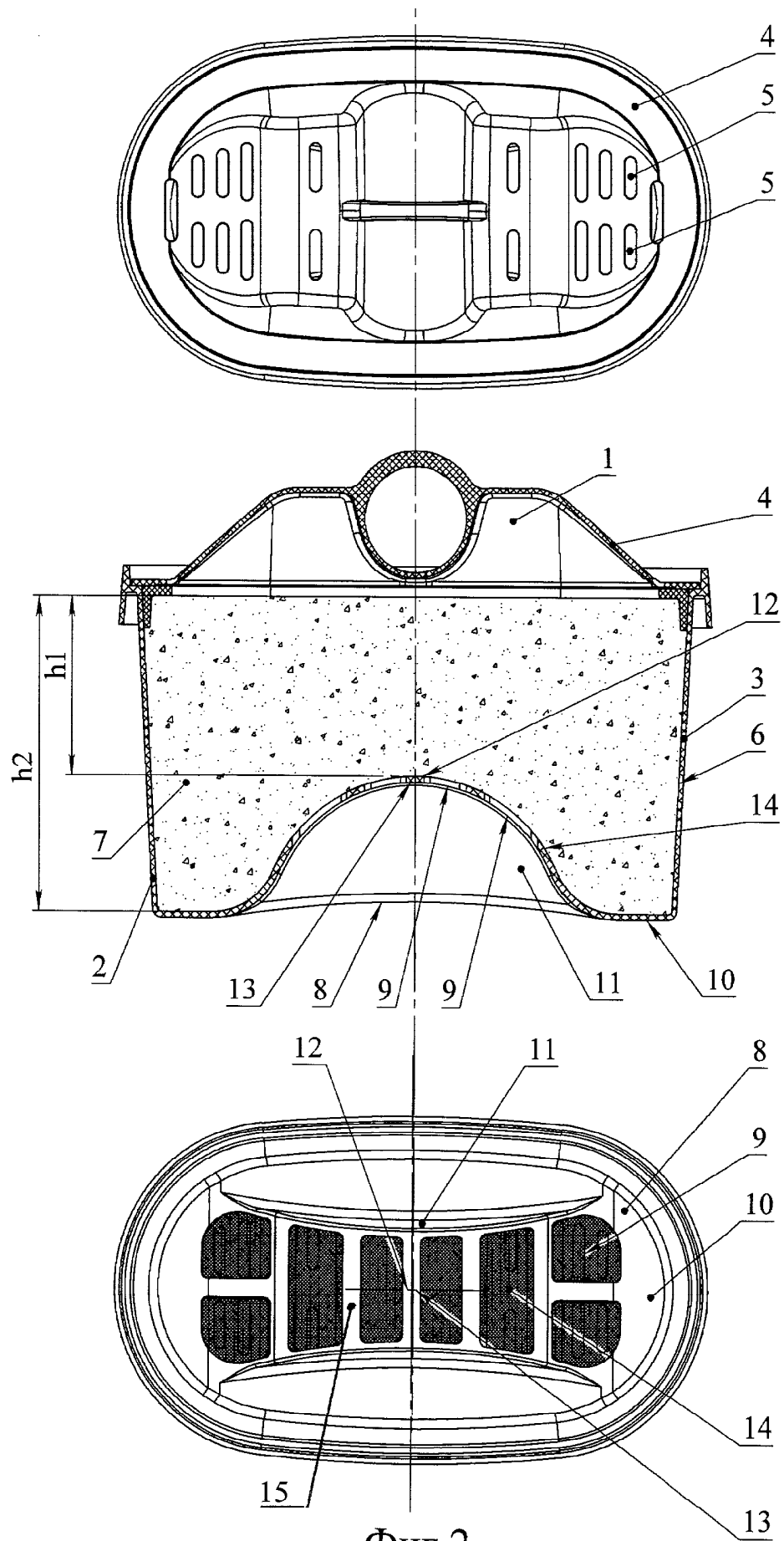
9. Фильтрующий модуль по п.8, отличающийся тем, что площадь выходных отверстий составляет более 70% от общей площади дна модуля, предпочтительно составляет 80% от общей площади дна модуля.

10. Устройство для очистки жидкости, содержащее приемную емкость для очищаемой жидкости, средство фильтрации и емкость для очищенной жидкости, отличающееся тем, что в качестве средства фильтрации используют фильтрующий модуль, выполненный по любому из пп.1-9.

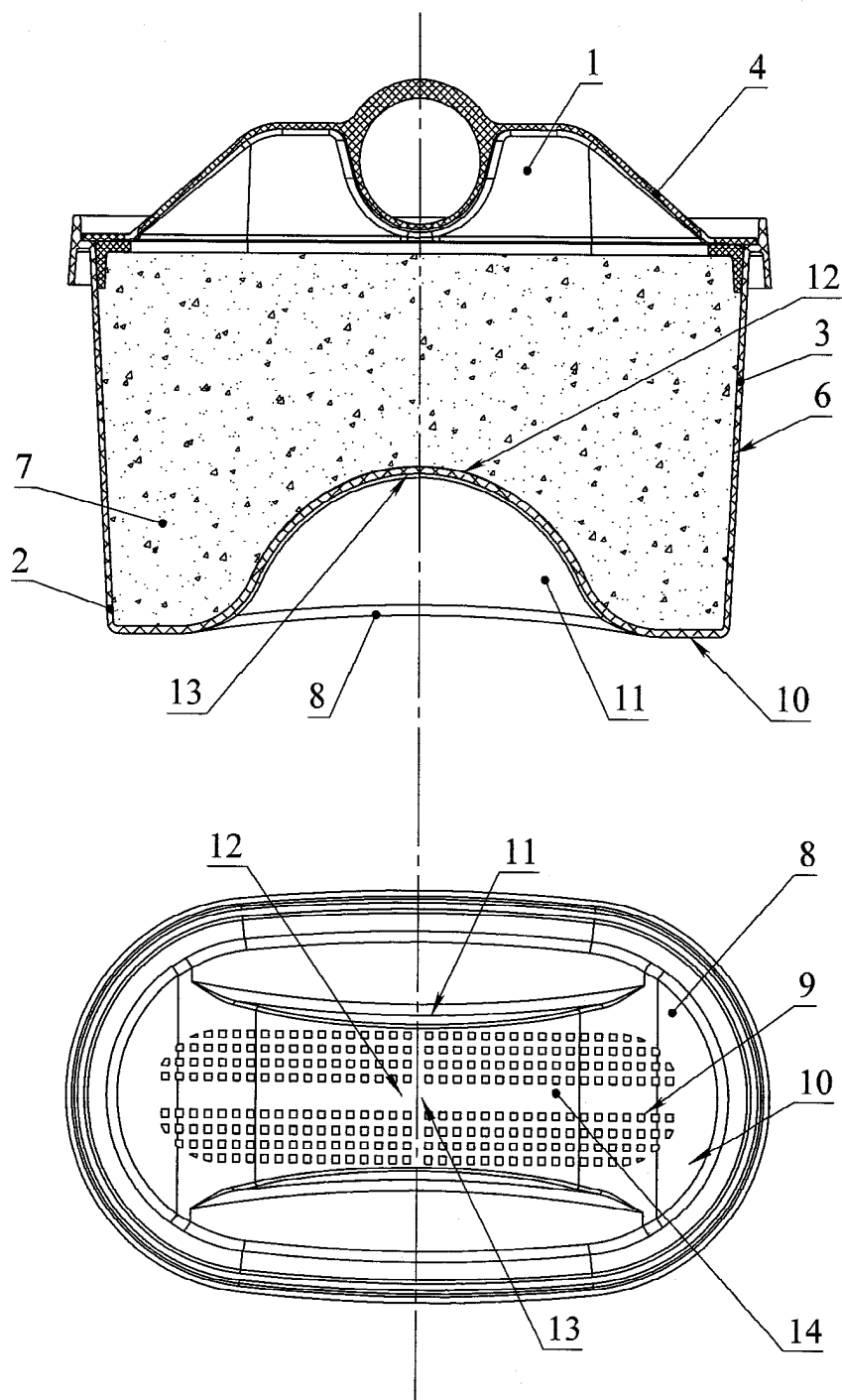


Фиг.1

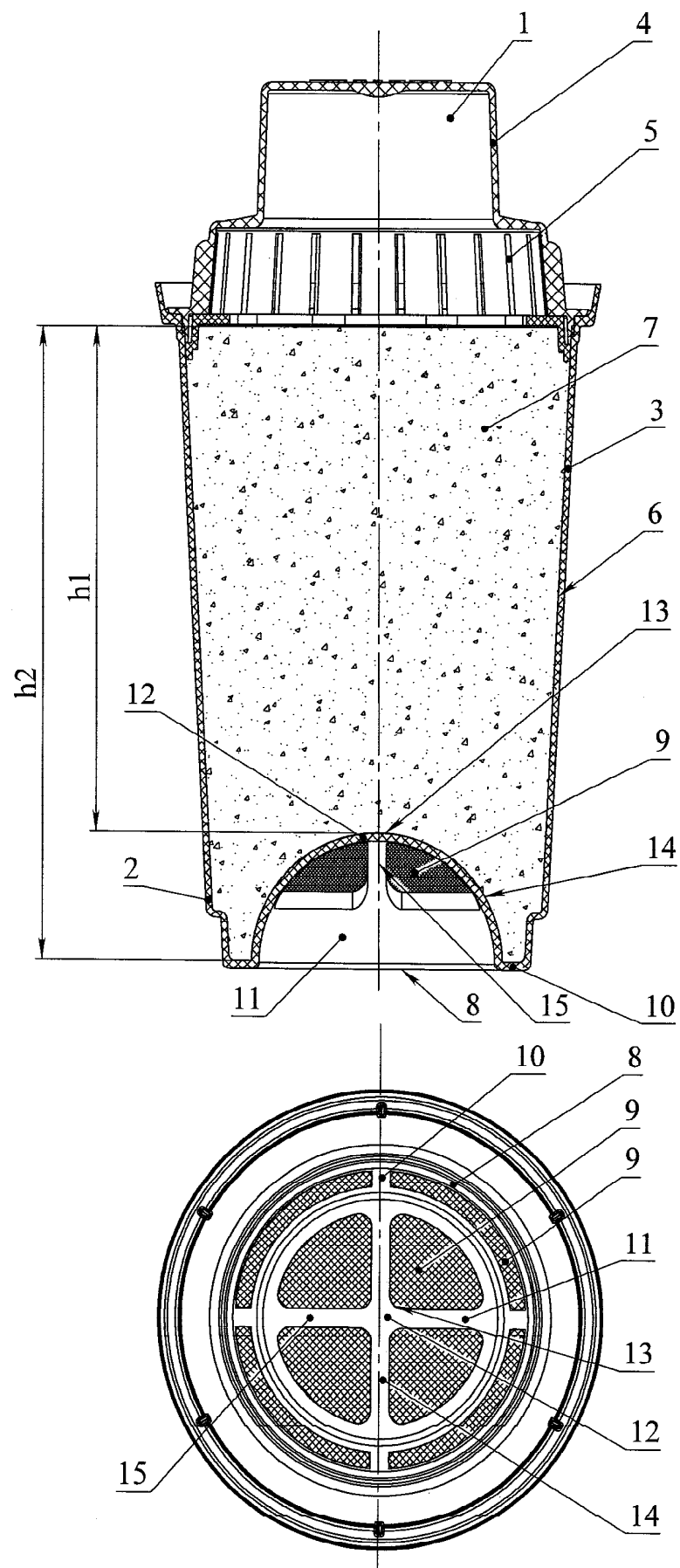




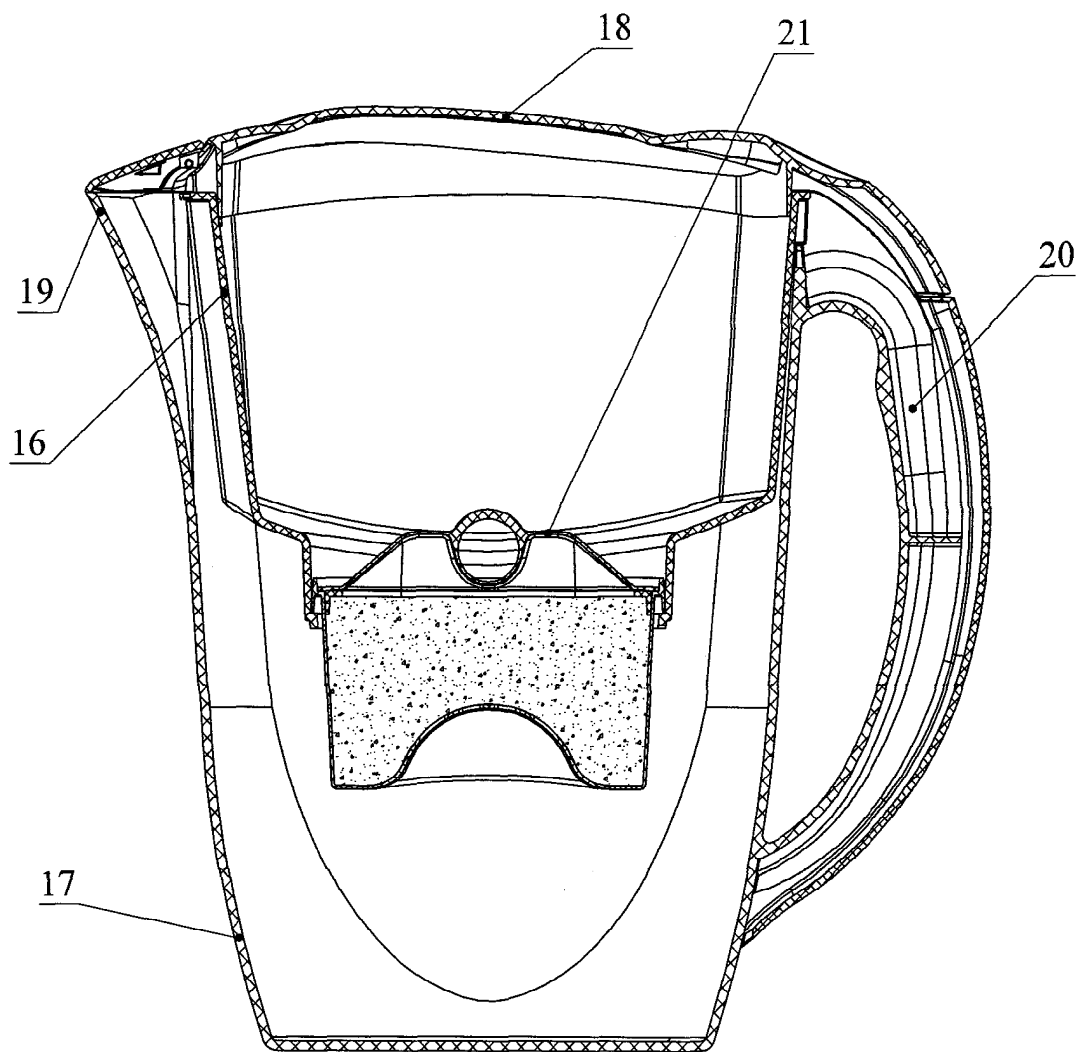
Фиг.2



ФИГ.3



Фиг.4



Фиг.5