

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040052**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.04.13

(21) Номер заявки
202092259

(22) Дата подачи заявки
2019.04.30

(51) Int. Cl. **B01D 35/06** (2006.01)
B01D 35/16 (2006.01)
B01D 35/30 (2006.01)
B01D 29/03 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ФИЛЬТРАЦИИ ТЕКУЧЕЙ СРЕДЫ, ЦИРКУЛИРУЮЩЕЙ В ВОДОПРОВОДНОЙ И ОТОПИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

(31) **102018000006093**

(32) **2018.06.06**

(33) **IT**

(43) **2021.03.31**

(86) **PCT/IB2019/053542**

(87) **WO 2019/234518 2019.12.12**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
И.В.А.Р. С.П.А. (IT)

(56) **WO-A1-0069547**
EP-A1-3159313
GB-A-970826
KR-A-20130129509
CN-Y-2696704

(72) Изобретатель:
Бертолотти Умберто, Контини Марио
(IT)

(74) Представитель:
Харин А.В., Стойко Г.В., Буре Н.Н.
(RU)

(57) Настоящее изобретение относится к устройству (1) фильтрации текучей среды, циркулирующей в водопроводной и отопительной системе, причем указанное устройство содержит корпус (2), определяющий в нем фильтровальную камеру (3), предназначенную для прохождения через нее текучей среды, подвергающейся фильтрации. Корпус снабжен первым входным/выходным отверстием (10), вторым входным/выходным отверстием (20) и третьим входным/выходным отверстием (30): каждое из них устанавливает фильтровальную камеру (3) в сообщении с внешней частью устройства и может быть связано с линией системы так, чтобы принимать оттуда или отправлять туда текучую среду, входящую в указанный корпус устройства или выходящую из него. Устройство обеспечивает прохождение текучей среды через фильтровальную камеру (3) выборочно в соответствии с множеством рабочих конфигураций, из одного отверстия среди указанных первого (10), второго (20) и третьего (30) входного/выходного отверстий к другому отверстию среди упомянутых первого, второго и третьего входных/выходных отверстий. Устройство дополнительно содержит фильтрующие элементы (40), которые размещены внутри фильтровальной камеры и размещены между входными/выходными отверстиями, чтобы выполнять фильтрацию текучей среды, проходящей через фильтровальную камеру; фильтрующие элементы содержат фильтрующую перегородку (41), расположенную в фильтровальной камере так, чтобы разделять ее на первую полукамеру (8) и вторую полукамеру (9), при этом первая полукамера сообщается по текучей среде с первым входным/выходным отверстием без прохождения через фильтрующую перегородку, а вторая полукамера сообщается по текучей среде со вторым и третьим входными/выходными отверстиями, без прохождения через фильтрующую перегородку.

B1**040052****040052****B1**

Настоящее изобретение относится к устройству и связанному с ним способу фильтрации текучей среды, циркулирующей в водопроводной и отопительной системе.

Изобретение имеет преимущественное применение в водопроводных систем для регулирования температуры и/или подачи горячей воды для бытовых нужд в жилых, коммерческих или промышленных зданиях.

Системы отопления или горячего водоснабжения для бытовых нужд обеспечивают циркуляцию текучей среды, обычно воды, которая циркулирует через различные компоненты системы (трубы, котел, насос, клапаны, излучающие элементы, коммуникации и т.д.).

В таких системах хорошо известно использование фильтров, подходящих для поддержания циркулирующей текучей среды как можно более чистой, то есть свободной от примесей, таких как грязь, песок, загрязняющие частицы и т.д. Это связано с тем, что такие примеси, циркулирующие внутри системы, могут вызывать засорение и неисправности некоторых компонентов, в частности котла и клапанов, и, как правило, вызывать ухудшение рабочих характеристик различных компонентов и потерю общей эффективности.

Среди различных примесей особенно важно удалить железистые частицы, обычно выделяемые компонентами системы, такими как трубы и излучающие элементы (например, нагреватели и излучатели), поскольку они могут вызвать разрывы внутри элементов котла или перфорации в трубах системы.

Фильтры обычно установлены между линией, перемещающей текучую среду, возвращающуюся из системы, обычно содержащую примеси и железистые частицы, и линией, которая отправляет поступающую текучую среду в котел (или тепловой насос). Таким образом, фильтр может воздействовать на подачу в котел, то есть выше по потоку от последнего, путем отправления текучей среды, которая была отфильтрована и очищена от примесей.

Из-за такой традиционной установки известные фильтры обычно называют "подкотельными" фильтрами, более того, в жаргоне этой технической отрасли такие фильтры называются "отделители грязи" из-за их функции по удалению примесей.

Также известно, что фильтр может быть открыт для выполнения периодических операций технического обслуживания, и в частности для удаления загрязнений, собранных фильтром, или для замены фильтрующих элементов.

Один известный тип фильтра предусматривает как использование сетчатых фильтрующих элементов, задерживающих такие примеси как песок и грязь, так и использование фильтрующих элементов магнитного типа, обеспечивающих возможность отделения железистых частиц от проходящей текучей среды посредством притяжения и удержания их в контакте с магнитным элементом.

Пример механического магнитного фильтра описан в европейской заявке на патент EP 3159313 A1. Данное решение предусматривает корпус фильтра, снабженный тремя различными входными/выходными патрубками, идентичными друг другу, два из которых боковые, в противоположных положениях корпуса, и один верхний; по существу, три патрубка расположены в виде буквы "Т". Во время установки можно выбрать, какой из трех патрубков будет подключен к линии возврата системы, а какой должен быть подключен к линии, подающей в котел. Это позволяет устанавливать фильтр вертикально или горизонтально, исходя из пространства, доступного под котлом (которое в некоторых случаях очень ограничено) и положения стены, к которой прикреплен котел, посредством соединения соответствующим образом патрубков.

Заявителем было обнаружено, что решения известного уровня техники, описанные выше, не лишены недостатков и могут быть улучшены в нескольких отношениях.

Прежде всего, некоторые известные решения, снабженные тремя патрубками, расположенными в виде буквы "Т", обеспечивают эффективную фильтрацию только тогда, когда центральный патрубок, то есть тот, что расположен в верхней части корпуса фильтра, используется для впуска текучей среды в фильтр или для выпуска текучей среды из фильтра. Это связано с тем, что такие известные решения предусматривают цилиндрический сетчатый фильтрующий элемент (механическая фильтрация), расположенный продольно внутри фильтровальной камеры по всей длине самой камеры, и магнитный фильтрующий элемент, расположенный, в свою очередь, внутри цилиндрического сетчатого элемента. В такой конфигурации центральный патрубок (расположенный в верхней части корпуса цилиндра) находится внутри цилиндрического сетчатого элемента, тогда как два боковых патрубка (на противоположных сторонах корпуса цилиндра) вместо этого находятся вне цилиндрического сетчатого элемента.

Это означает, в частности в конфигурациях, в которых два боковых патрубка используются для входа фильтруемой текучей среды и выхода фильтрованной текучей среды (а верхний патрубок закрыт), что поток может легко двигаться через камеру фильтрации, проходя вокруг цилиндрического сетчатого элемента, без необходимости проходить через него, и в результате большая часть текучей среды проходит через фильтр, не подвергаясь при этом механической фильтрации (то есть не проходя через сетку), с последующим снижением фильтрации примесей и грязи, и не протекает вблизи магнитного элемента, с последующим снижением фильтрации железистых частиц.

Вкратце, хотя некоторые из известных решений предложены для использования в соответствии с различными конфигурациями, предназначенными для удовлетворения различных потребностей установ-

ки, они работают эффективно только в одной конфигурации, тогда как в других конфигурациях не обеспечивается проход всего потока через фильтрующие элементы, а лишь простой переход от входного патрубка к выходному патрубку.

Кроме того, известные решения создают риск засорения цилиндрического сетчатого элемента, выполняющего механическую фильтрацию, из-за неоптимального управления потоками, циркулирующими внутри камеры фильтрации. Засорение приводит к снижению скорости потока через фильтр или даже к полной непроходимости. Кроме того, известные фильтры не способны обеспечить эффективные решения с точки зрения сборки, доступа и обслуживания для всех различных условий установки и различных типов котлов, теплообменников или тепловых насосов.

В этой ситуации задачей настоящего изобретения, в различных его аспектах и/или вариантах осуществления, является создание устройства и способа фильтрации текучей среды, способных устранить один или более из вышеупомянутых недостатков.

Еще одной задачей настоящего изобретения является создание устройства и способа, способных обеспечить эффективную фильтрацию текучей среды, циркулирующей в водопроводной и отопительной системе.

Еще одной задачей настоящего изобретения является создание устройства для фильтрации текучей среды, характеризующегося большой универсальностью и выполненного с возможностью адаптации к большому количеству различных типов котлов или других компонентов системы отопления.

Еще одной задачей настоящего изобретения является создание устройства для фильтрации текучей среды, выполненного с возможностью работы с постоянными высокими характеристиками, независимо от метода установки внутри водопроводной и отопительной системы.

Еще одной задачей настоящего изобретения является создание устройства для фильтрации текучей среды, которое характеризуется высокой эксплуатационной надежностью и/или меньшей предрасположенностью к сбоям и неисправностям, и/или которое можно обслуживать простым и быстрым образом.

Еще одной задачей настоящего изобретения является создание устройства для фильтрации текучей среды, характеризующегося простой и целесообразной конструкцией.

Еще одной задачей настоящего изобретения является создание устройства для фильтрации текучей среды, характеризующегося низкой стоимостью производства относительно предлагаемого качества и характеристик.

Еще одной задачей настоящего изобретения является создание решений, альтернативных решениям предшествующего уровня техники в конструировании устройств и способов для фильтрации текучей среды, циркулирующей в водопроводной и отопительной системе, и/или для открытия новых областей проектирования.

Эти и любые другие задачи, которые станут ясны из последующего описания, по существу решаются с помощью устройства для фильтрации текучей среды и способа для фильтрации текучей среды по одному или нескольким из пунктов прилагаемой формулы изобретения, каждый из которых взят по отдельности (без соответствующих зависимостей) или в любой комбинации с другими пунктами формулы изобретения, а также в соответствии со следующими аспектами и/или вариантами осуществления, различным образом скомбинированных также с вышеуказанными пунктами формулы изобретения.

В первом своем аспекте изобретение относится к устройству для фильтрации текучей среды, содержащему корпус устройства, определяющий в нем фильтровальную камеру, предназначенную для прохождения через нее текучей среды, подлежащей фильтрации, при этом указанный корпус содержит

первое входное/выходное отверстие, обеспечивающее сообщение указанной фильтровальной камеры с наружной частью устройства и конфигурированное для связи с линией так, чтобы принимать из нее или отправлять в нее текучую среду, входящую в указанный корпус устройства или выходящую из него;

второе входное/выходное отверстие, обеспечивающее сообщение указанной фильтровальной камеры с наружной частью устройства и конфигурированное для связи с соответствующей линией так, чтобы принимать из нее или отправлять в нее текучую среду, входящую в указанный корпус устройства или выходящую из него;

третье входное/выходное отверстие, обеспечивающее сообщение указанной фильтровальной камеры с наружной частью устройства и конфигурированное для связи с соответствующей линией так, чтобы принимать из нее или отправлять в нее текучую среду, входящую в указанный корпус устройства или выходящую из него.

В одном аспекте устройство конфигурировано для осуществления прохода текучей среды через фильтровальную камеру, выборочным образом в соответствии с множеством рабочих конфигураций, из одного отверстия среди указанного первого входного/выходного отверстия, указанного второго входного/выходного отверстия и указанного третьего входного/выходного отверстия к другому отверстию среди числа указанного первого входного/выходного отверстия, указанного второго входного/выходного отверстия и указанного третьего входного/выходного отверстия.

В одном аспекте устройство содержит фильтрующие элементы, которые, по меньшей мере, частично размещены внутри указанной фильтровальной камеры или связаны с указанным корпусом устройства, и функционально расположены между указанным первым входным/выходным отверстием, указанным

вторым входным/выходным отверстием и указанным третьим входным/выходным отверстием для выполнения фильтрации текучей среды, проходящей через фильтровальную камеру.

В одном аспекте фильтрующие элементы содержат по меньшей мере одну фильтрующую перегородку, конфигурированную для выполнения механического отделения веществ и твердых частиц, присутствующих в подлежащей обработке текучей среде, от текучей среды, в которой они взвешены, причем указанная фильтрующая перегородка расположена внутри указанной фильтровальной камеры так, чтобы разделять фильтровальную камеру на первую полукамеру и вторую полукамеру.

В одном аспекте первая полукамера сообщается по текучей среде (только) с первым входным/выходным отверстием (а не со вторым и/или третьим отверстием) без прохождения через фильтрующую перегородку.

В одном аспекте вторая полукамера сообщается по текучей среде (только) со вторым входным/выходным отверстием и с третьим входным/выходным отверстием (а не первым отверстием) без прохождения через фильтрующую перегородку.

В одном аспекте устройство конфигурировано так, что в каждой из указанного множества рабочих конфигураций для перехода от указанной первой полукамеры к указанной второй полукамере или наоборот текучая среда, перемещающаяся в фильтровальной камере, (обязательно) проходит через указанную фильтрующую перегородку.

В одном аспекте устройство выполнено с возможностью присоединения или установки вдоль линии подачи или последовательно с линией подачи, перемещающей текучую среду к оборудованию водопроводной и отопительной системы, для осуществления фильтрации циркулирующей в системе текучей среды в положении выше по потоку от такого оборудования.

В одном аспекте прохождение между первой полукамерой и второй полукамерой обязательно осуществляется через фильтрующую перегородку.

В одном аспекте первая полукамера и вторая полукамера сообщаются друг с другом только через фильтрующую перегородку.

В одном аспекте фильтрующая перегородка имеет, по меньшей мере в одной своей части, структуру, снабженную множеством каналов, имеющих заданную фильтрующую секцию, так что прохождение текучей среды от первой стороны фильтрующей перегородки ко второй стороне фильтрующей перегородки обеспечивает удерживание, на первой стороне, веществ и частиц, присутствующих в текучей среде и имеющих размеры больше, чем указанная фильтрующая секция.

И наоборот, если прохождение текучей среды происходит со второй стороны фильтрующей перегородки к первой стороне фильтрующей перегородки, задержка веществ и частиц, присутствующих в текучей среде и имеющих размеры больше, чем указанная фильтрующая секция, происходит на второй стороне.

В одном аспекте фильтрующая перегородка имеет форму тонкого листа или мембраны, проходящей в продольном направлении по плоскости расширения между верхним концом и нижним концом.

В одном аспекте фильтрующая перегородка расположена в фильтровальной камере таким образом, что ее первая сторона обращена к первому входному/выходному отверстию, а ее вторая сторона обращена к третьему входному/выходному отверстию и/или второму входному/выходному отверстию.

В одном аспекте упомянутая фильтрующая перегородка конфигурирована для работы в единственном положении для использования, которое поддерживается для каждой из упомянутого множества рабочих конфигураций, принимаемых устройством, в которых

оно предотвращает проход текучей среды непосредственно из первого отверстия во второе отверстие или из первого отверстия в третье отверстие без прохождения через фильтрующую перегородку;

оно предотвращает прямой проход текучей среды от второго отверстия к первому отверстию или от третьего отверстия к первому отверстию без прохождения через фильтрующую перегородку.

В одном аспекте фильтрующую перегородку не нужно перемещать, когда рабочая конфигурация, принимаемая устройством, изменяется.

В одном аспекте упомянутая фильтрующая перегородка конфигурирована для работы в единственном положении для использования, которое поддерживается для каждой из указанного множества рабочих конфигураций, принимаемых устройством, в которых

проход текучей среды от первого отверстия ко второму отверстию или от первого отверстия к третьему отверстию происходит путем прохождения через фильтрующую перегородку;

проход текучей среды от второго отверстия к первому отверстию или от третьего отверстия к первому отверстию происходит путем прохождения через фильтрующую перегородку.

В одном аспекте указанное множество рабочих конфигураций включает по меньшей мере следующее: первая рабочая конфигурация, в которой указанное первое отверстие принимает поток текучей среды, поступающий в устройство, указанное второе отверстие отправляет поток фильтрованной текучей среды, выходящий из устройства, и указанное третье отверстие перекрыто указанным закрывающим элементом;

вторая рабочая конфигурация, в которой указанное первое отверстие принимает поток текучей среды, поступающий в устройство, указанное третье отверстие отправляет поток фильтрованной текучей среды, выходящий из устройства, и указанное второе отверстие перекрыто указанным закрывающим

элементом;

третья рабочая конфигурация, в которой указанное третье отверстие принимает поток текучей среды, поступающий в устройство, указанное первое отверстие отправляет поток фильтрованной текучей среды, выходящий из устройства, и указанное второе отверстие перекрыто указанным закрывающим элементом;

четвертая рабочая конфигурация, в которой указанное второе отверстие принимает поток текучей среды, поступающий в устройство, указанное первое отверстие отправляет поток фильтрованной текучей среды, выходящий из устройства, и указанное третье отверстие перекрыто указанным закрывающим элементом.

В одном аспекте устройство содержит указанный закрывающий элемент, выполненный с возможностью выборочного перекрытия одного отверстия среди указанного первого входного/выходного отверстия, второго входного/выходного отверстия и третьего входного/выходного отверстия.

В одном аспекте указанные выше рабочие конфигурации обеспечивают проход текучей среды через фильтрующую перегородку с первой стороны ко второй стороне, когда текучая среда входит в устройство через первое входное/выходное отверстие и выходит из устройства через второе входное/выходное отверстие или через третье входное/выходное отверстие.

В одном аспекте указанные рабочие конфигурации обеспечивают проход текучей среды через фильтрующую перегородку от второй стороны к первой стороне, когда текучая среда входит в устройство через второе входное/выходное отверстие или через третье входное/выходное отверстие и покидает устройство через первое входное/выходное отверстие.

В одном аспекте, когда текучая среда входит в устройство через второе входное/выходное отверстие и выходит из третьего входного/выходного отверстия или наоборот, и первое входное/выходное отверстие перекрывается закрывающим элементом, не обязательно прохождение текучей среды через фильтрующую перегородку, и фильтрация магнитного типа происходит посредством указанного по меньшей мере одного первого магнитного фильтра.

В одном аспекте фильтровальная камера ограничена сбоку боковой поверхностью, сверху - верхней поверхностью и снизу - нижней поверхностью корпуса устройства.

В одном аспекте фильтрующие элементы содержат магнитный фильтр, связанный с корпусом устройства и конфигурированный для сбора и удержания веществ и частиц, обладающих ферромагнитными свойствами и присутствующих в подлежащей обработке текучей среде, таким образом, чтобы отделять их от текучей среды, проходящей через устройство.

В своем независимом аспекте настоящее изобретение относится к отопительной системе, содержащей устройство в соответствии с одним или несколькими из вышеуказанных аспектов.

В своем независимом аспекте настоящее изобретение относится к способу фильтрации текучей среды, циркулирующей в водопроводной и отопительной системе, включающему следующие этапы:

размещают по меньшей мере одно устройство для фильтрации текучей среды;

определяют линию, идущую от водопроводной и отопительной системы, в частности от линии возврата горячей воды от системы нагревательных элементов, перемещающей поток воды, подлежащей фильтрации;

определяют линию, направленную к котлу водопроводной и отопительной системы, причем данная линия перемещает поток воды, прошедший фильтрацию, к котлу;

управляют работой устройства выборочно в одной из указанных рабочих конфигураций:

первая рабочая конфигурация, содержащая следующие этапы:

гидравлическое соединение первого входного/выходного отверстия с линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, в частности с линией возврата отопительной воды от системы нагревательных элементов так, чтобы принять поток воды, подлежащий фильтрации;

гидравлическое соединение второго входного/выходного отверстия с линией, направленной к котлу водопроводной и отопительной системы так, чтобы отправить туда поток воды после фильтрации;

перекрытие третьего входного/выходного отверстия посредством закрывающего элемента;

введение потока текучей среды, входящего в первое отверстие, в первую полукамеру таким образом, что он обязательно направлен так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку с первой стороны, подвергаясь механической фильтрации и выходя со второй стороны, чтобы перетекать во вторую полукамеру;

побуждение текучей среды проходить через вторую полукамеру, где она подвергается магнитной фильтрации магнитным фильтром, и побуждение текучей среды уходить через второе входное/выходное отверстие, при этом третье входное/выходное отверстие перекрывается;

вторая рабочая конфигурация, содержащая следующие этапы:

гидравлическое соединение первого входного/выходного отверстия с линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, в частности с линией возврата отопительной воды от системы нагревательных элементов так, чтобы принять поток воды, подлежащий фильтрации;

перекрытие второго входного/выходного отверстия посредством закрывающего элемента;

гидравлическое соединение третьего входного/выходного отверстия с линией, направленной к кот-

лу водопроводной и отопительной системы так, чтобы отправить туда поток воды после фильтрации;

введение потока текучей среды, входящего в первое отверстие, в первую полукамеру таким образом, что он обязательно направлен так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку с первой стороны, подвергаясь механической фильтрации и выходя со второй стороны, чтобы перетекать во вторую полукамеру;

побуждение текучей среды проходить через вторую полукамеру, где она подвергается магнитной фильтрации магнитным фильтром, и побуждение текучей среды уходить через третье входное/выходное отверстие, при этом второе входное/выходное отверстие перекрывается;

третья рабочая конфигурация, в которой

третье входное/выходное отверстие гидравлически соединено с линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, в частности с линией возврата отопительной воды от системы нагревательных элементов, так, чтобы принять поток воды, подлежащий фильтрации;

второе входное/выходное отверстие перекрыто закрывающим элементом;

первое входное/выходное отверстие гидравлически соединено с линией, направленной к котлу водопроводной и отопительной системы, так, чтобы отправить туда поток воды после фильтрации;

поток текучей среды, поступающий в третье отверстие, вводится во вторую полукамеру, где он подвергается магнитной фильтрации с помощью магнитного фильтра, и таким образом, что (второе входное/выходное отверстие перекрывается) текучая среда обязательно направляется так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку со второй стороны, подвергаясь механической фильтрации и выходя с первой стороны, чтобы течь в первую полукамеру;

текучую среду побуждают проходить через первую полукамеру и текучую среду побуждают выходить из первого входного/выходного отверстия;

четвертая рабочая конфигурация, содержащая следующие этапы:

гидравлическое соединение второго входного/выходного отверстия с линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, в частности с линией возврата отопительной воды от системы нагревательных элементов, и прием потока воды, подлежащего фильтрации;

перекрытие третьего входного/выходного отверстия посредством закрывающего элемента;

гидравлическое соединение первого входного/выходного отверстия с линией, направленной к котлу водопроводной и отопительной системы, так, чтобы отправить туда поток воды после фильтрации;

введение потока текучей среды, поступающего во второе отверстие, во вторую полукамеру, где он подвергается магнитной фильтрации с помощью магнитного фильтра, и таким образом, что (третье входное/выходное отверстие перекрывается) текучая среда обязательно направляется так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку со второй стороны, подвергаясь механической фильтрации и выходя с первой стороны, чтобы течь в первую полукамеру;

побуждение текучей среды проходить через первую полукамеру и побуждение текучей среды уходить через первое входное/выходное отверстие.

Каждый из вышеупомянутых аспектов изобретения может быть взят по отдельности или в комбинации с любым из пунктов формулы изобретения или других описанных аспектов.

Дополнительные признаки и преимущества станут более очевидными из подробного описания некоторых примерных, но не исключительных, вариантов осуществления, включая предпочтительный вариант осуществления, устройства и способа для фильтрации текучей среды, циркулирующей в водопроводно-канализационной и отопительной системе в соответствии с настоящим изобретением. Ниже приведено описание со ссылкой на приложенные чертежи, которые предоставлены исключительно с целью предоставления приблизительных и, следовательно, неограничивающих примеров, и где

фиг. 1 иллюстрирует возможный вариант осуществления устройства для фильтрации текучей среды согласно настоящему изобретению;

фиг. 2 иллюстрирует вид спереди устройства с фиг. 1;

фиг. 3 иллюстрирует вид сверху устройства с фиг. 1;

фиг. 4 иллюстрирует покомпонентный вид в аксонометрии устройства с фиг. 1;

фиг. 5 иллюстрирует вид в разрезе по плоскости V-V и покомпонентный вид устройства с фиг. 1 в продольном направлении с удалением некоторых частей;

фиг. 6 иллюстрирует устройство с фиг. 1 в разрезе вдоль плоскости V-V, в первой рабочей конфигурации;

фиг. 7 иллюстрирует устройство с фиг. 1 в разрезе вдоль плоскости V-V, во второй рабочей конфигурации;

фиг. 8 иллюстрирует устройство с фиг. 1 в разрезе вдоль плоскости V-V, в третьей рабочей конфигурации;

фиг. 9 иллюстрирует устройство с фиг. 1 в разрезе вдоль плоскости V-V, в четвертой рабочей конфигурации;

фиг. 10 иллюстрирует покомпонентный вид в аксонометрии еще одного возможного варианта осуществления устройства для фильтрации текучей среды согласно настоящему изобретению;

фиг. 11 иллюстрирует вид в разрезе по продольной плоскости и покомпонентный вид устройства с

фиг. 10 в продольном направлении с удалением некоторых частей;

фиг. 12 иллюстрирует устройство на фиг. 10 в разрезе по центральной продольной плоскости;

фиг. 13 иллюстрирует устройство с фиг. 10 в разрезе по центральной продольной плоскости, перпендикулярной плоскости сечения с фиг. 12;

фиг. 14 иллюстрирует устройство с фиг. 13 с удаленной фильтрующей перегородкой.

Как показано на чертежах, номером позиции 1 обозначено в целом устройство для фильтрации текучей среды согласно настоящему изобретению. В общем, один и тот же номер позиции используется для идентичных или аналогичных элементов, возможно, в его вариантах осуществления.

Устройство 1 предназначено для фильтрации текучей среды, обычно воды, циркулирующей внутри водопроводной и отопительной системы, обычно содержащей трубы и каналы, клапаны, котел или генератор энергии, насосы, излучающие элементы (нагреватели, излучатели, змеевики отопления пола и пр.), коммуникации и пр.

На чертежах система, для которой предназначено упомянутое устройство, не проиллюстрирована и не описана подробно, поскольку сама по себе она известна в области техники, к которой относится настоящее изобретение.

Устройство 1 содержит прежде всего корпус 2, определяющий в нем фильтровальную камеру 3, предназначенную для прохождения через нее текучей среды, подлежащей фильтрации. Корпус 2 снабжен первым входным/выходным отверстием 10, вторым входным/выходным отверстием 20 и третьим входным/выходным отверстием 30: каждое из них устанавливает сообщение упомянутой фильтровальной камеры 3 с наружной частью устройства и конфигурировано для связи с линией системы так, чтобы принимать из нее или отправлять в нее текучую среду, входящую в указанный корпус устройства или выходящую из него.

Устройство 1 конфигурировано для осуществления прохождения текучей среды через фильтровальную камеру 3 из одного отверстия среди указанного первого входного/выходного отверстия 10, второго входного/выходного отверстия 20 и третьего входного/выходного отверстия 30 к другому отверстию среди указанных первого входного/выходного отверстия 10, второго входного/выходного отверстия 20 и третьего входного/выходного отверстия 30. Два отверстия (среди вышеупомянутых трех отверстий 10, 20 и 30), между которыми осуществляется прохождение текучей среды, могут быть выбраны по желанию в соответствии с множеством рабочих конфигураций, как более подробно описано ниже.

Устройство 1 содержит фильтрующие элементы 40, которые, по меньшей мере, частично размещены внутри фильтровальной камеры 3 или связаны с корпусом 2 устройства и функционально расположены между тремя входными/выходными отверстиями 10, 20 и 30 для выполнения фильтрации текучей среды, проходящей через фильтровальную камеру 3.

Фильтрующие элементы содержат по меньшей мере одну фильтрующую перегородку 41, конфигурированную для выполнения механического отделения веществ и твердых частиц, присутствующих в обрабатываемой текучей среде, от текучей среды, в которой они взвешены.

Фильтрующая перегородка 41 расположена внутри фильтровальной камеры 3 так, чтобы разделять ее, предпочтительно в продольном направлении, на первую полукамеру 8 и вторую полукамеру 9, при этом

первая полукамера 8 сообщается по текучей среде только с первым входным/выходным отверстием 10, но не со вторым 20 и третьим входным/выходным отверстием 30, без прохождения через фильтрующую перегородку 41;

вторая полукамера 9 сообщается по текучей среде только со вторым входным/выходным отверстием 20 и с третьим входным/выходным отверстием 30, но не с первым входным/выходным отверстием 10, без прохождения через фильтрующую перегородку 41.

Таким образом, текучая среда, проходящая в фильтровальной камере 3, в каждой из упомянутого множества рабочих конфигураций, обязательно проходит через фильтрующую перегородку 41, чтобы пройти из первой полукамеры 8 во вторую полукамеру 9, или наоборот.

Устройство предпочтительно содержит закрывающий элемент 4, конфигурированный для выборочного перекрытия одного отверстия среди указанных первого входного/выходного отверстия 10, второго входного/выходного отверстия 20 и третьего входного/выходного отверстия 30. Согласно предпочтительному варианту осуществления множество рабочих конфигураций включает в себя

первую рабочую конфигурацию, в которой первое отверстие 10 принимает поток текучей среды, поступающий в устройство, второе отверстие 20 отправляет поток фильтрованной текучей среды, выходящий из устройства, а третье отверстие перекрыто закрывающим элементом 4;

вторую рабочую конфигурацию, в которой первое отверстие 10 принимает поток текучей среды, поступающий в устройство, третье отверстие 30 отправляет поток фильтрованной текучей среды, выходящий из устройства, и второе отверстие 20 перекрыто закрывающим элементом 4;

третью рабочую конфигурацию, в которой третье отверстие 30 принимает поток текучей среды, поступающий в устройство, первое отверстие 10 отправляет поток фильтрованной текучей среды, выходящий из устройства, а второе отверстие 20 перекрыто закрывающим элементом 4;

четвертую рабочую конфигурацию, в которой второе отверстие 20 принимает поток текучей среды,

поступающий в устройство, первое отверстие 10 отправляет поток фильтрованной текучей среды, выходящий из устройства, а третье отверстие 30 перекрыто закрывающим элементом 4.

Закрывающий элемент 4 предпочтительно представляет собой крышку, съемно соединенную с отверстиями.

Очевидно, что в каждой из рабочих конфигураций одно из трех отверстий действует как входное отверстие, другое из трех отверстий действует как выходное отверстие, а оставшееся отверстие закрыто и предпочтительно не используется.

Рабочие конфигурации показаны на фиг. 6-9 и подробно описаны в приведенном ниже описании.

Следует учитывать, что в каждой из указанных выше четырех конфигураций, независимо от того, какое отверстие принимает поток текучей среды, поступающей в устройство, какое из них направляет поток отфильтрованной текучей среды, выходящей из устройства, а какое перекрыто, фильтрующая перегородка 41 всегда расположена одинаково и работает надлежащим образом без какой-либо необходимости изменять ее положение или конфигурацию.

Как показано в качестве примера в вариантах осуществления, проиллюстрированных на чертежах, проход между первой полукамерой 8 и второй полукамерой 9 предпочтительно проходит обязательно через фильтрующую перегородку 41. Другими словами, первая полукамера 8 и вторая полукамера 9 предпочтительно сообщаются друг с другом только через фильтрующую перегородку 41.

Фильтрующая перегородка 41 предпочтительно имеет, по меньшей мере в одной своей части, структуру, снабженную множеством каналов 42, имеющих заданную фильтрующую секцию, так что прохождение текучей среды от первой стороны 43 фильтрующей перегородки ко второй стороне 44 фильтрующей перегородки обеспечивает удержание, на первой стороне 43, веществ и частиц, присутствующих в текучей среде и имеющих размеры больше, чем указанная фильтрующая секция. И наоборот, полностью аналогичным образом, если прохождение текучей среды происходит со второй стороны 44 фильтрующей перегородки 41 к первой стороне 43 фильтрующей перегородки 41, задержка веществ и частиц, присутствующих в текучей среде и имеющих размеры больше, чем указанная фильтрующая секция, происходит на второй стороне 44.

Каналы 42 предпочтительно представляют собой сквозные отверстия или отверстия между первой и второй сторонами. Каналы предпочтительно распределены равномерно по всей структуре фильтрующей перегородки.

Упомянутая конструкция фильтрующей перегородки предпочтительно имеет сетку (или решетку, или сито, или ткань) или множество микроотверстий.

Следует отметить, что отверстия 42, указанные на чертежах, являются приблизительными; указанные отверстия могут иметь разные размеры и/или формы в зависимости от различных применений и требуемой фильтрующей секции.

Фильтрующая перегородка 41 предпочтительно имеет форму тонкого листа или мембраны, которая проходит в продольном направлении по плоскости протяженности 45 между верхним концом 46 и нижним концом 47 (как показано в ориентации с чертежей, и в частности на фиг. 4 и 10).

Фильтрующая перегородка 41 предпочтительно расположена в фильтровальной камере 3 таким образом, что ее первая сторона 43 обращена к первому входному/выходному отверстию, а ее вторая сторона 44 обращена к третьему входному/выходному отверстию 30 и/или второму входному/выходному отверстию 20.

Фильтрующая перегородка 41 предпочтительно конфигурирована для работы в единственном положении для использования, которое поддерживается для каждой из указанного множества рабочих конфигураций, принимаемых устройством, в которых

оно предотвращает проход текучей среды непосредственно из первого отверстия 10 во второе отверстие 20 или из первого отверстия 10 в третье отверстие 30 без прохождения через фильтрующую перегородку;

оно предотвращает прямой проход текучей среды от второго отверстия 20 к первому отверстию 10 или от третьего отверстия 30 к первому отверстию 10 без прохождения через фильтрующую перегородку.

Короче говоря, фильтрующая перегородка 41 предотвращает проход текучей среды из первой полукамеры 8 во вторую полукамеру 9 и из второй полукамеры 9 в первую полукамеру 8 без прохождения через фильтрующую перегородку. При использовании фильтрующую перегородку 41 не нужно перемещать, когда рабочая конфигурация, принимаемая устройством 1, изменяется.

Фильтрующая перегородка 41 предпочтительно конфигурирована для работы в единственном положении для использования, которое поддерживается для каждой из указанного множества рабочих конфигураций, принимаемых устройством, в которых

проход текучей среды от первого отверстия 10 ко второму отверстию 20 или от первого отверстия 10 к третьему отверстию 30 происходит путем прохождения через фильтрующую перегородку 41;

проход текучей среды от второго отверстия 20 к первому отверстию 10 или от третьего отверстия 30 к первому отверстию 10 происходит путем прохождения через фильтрующую перегородку 41.

На чертежах, иллюстрирующих фильтрующую перегородку 41, верхний конец 46 фильтрующей перегородки 41 вдоль плоскости протяженности 45 обращен вверх, тогда как нижний конец 47 обращен

вниз.

Фильтрующая перегородка 41 предпочтительно выполнена цельной. Фильтрующая перегородка 41 предпочтительно изготовлена из пластикового или металлического материала, например из нержавеющей стали.

В одном аспекте указанные выше рабочие конфигурации обеспечивают проход текучей среды через фильтрующую перегородку 41 (с первой стороны 43 ко второй стороне 44), когда текучая среда входит в устройство с первого входного/выходного отверстия 10 и выходит из устройства из второго входного/выходного отверстия 20 или из третьего входного/выходного отверстия 30 (фиг. 6 и 7).

Вышеупомянутые рабочие конфигурации предпочтительно обеспечивают проход текучей среды через фильтрующую перегородку 41 (от второй стороны 44 к первой стороне 43), когда текучая среда входит в устройство через третье входное/выходное отверстие 30 или из второго входного/выходного отверстия 20 и выходит из устройства через первое входное/выходное отверстие 10 (фиг. 8 и 9).

Согласно вариантам осуществления, показанным в качестве примера на чертежах, корпус 2 устройства имеет по существу цилиндрическую форму и имеет ось продольной протяженности 2А, верхнюю поверхность 5, внешнюю боковую поверхность 6 и нижнюю поверхность 7.

Корпус предпочтительно имеет конфигурацию тела вращения вокруг продольной оси 2А и имеет радиальную симметрию вокруг нее.

Первое входное/выходное отверстие 10 и третье входное/выходное отверстие 30 предпочтительно расположены на наружной боковой поверхности 6 корпуса 2 устройства и на противоположных сторонах относительно фильтровальной камеры 3.

Второе входное/выходное отверстие 20 предпочтительно расположено на верхней поверхности 5 корпуса 2 устройства.

Первое входное/выходное отверстие 10, второе входное/выходное отверстие 20 и третье входное/выходное отверстие 30 предпочтительно имеют круглое поперечное сечение, и каждое имеет соответствующую центральную ось (центральные оси отверстий обозначены на чертежах как 10А, 20А и 30А соответственно).

Центральная ось 20А второго входного/выходного отверстия 20 предпочтительно совпадает с осью продольной протяженности 2А корпуса 2 устройства.

Ось продольной протяженности 2А корпуса 2 устройства предпочтительно лежит в плоскости протяженности 45 фильтрующей перегородки.

Соответствующая центральная ось второго входного/выходного отверстия 20 предпочтительно лежит в плоскости протяженности 45 фильтрующей перегородки 41.

Фильтрующая перегородка 41 предпочтительно имеет форму стенки или разделительного элемента (между двумя полукameraми 8 и 9).

Соответствующие центральные оси 10А и 30А первого входного/выходного отверстия 10 и третьего входного/выходного отверстия 30 предпочтительно пересекают (предпочтительно в одной и той же точке внутри фильтровальной камеры 3) ось продольной протяженности 2А корпуса 2 устройства.

Соответствующие центральные оси 10А и 30А первого входного/выходного отверстия 10 и третьего входного/выходного отверстия 30 предпочтительно перпендикулярны продольной оси 2А корпуса 2 устройства.

Соответствующие центральные оси 10А и 30А первого входного/выходного отверстия 10 и третьего входного/выходного отверстия 30 предпочтительно совпадают друг с другом.

Корпус устройства предпочтительно имеет центральную плоскость симметрии V-V, на которой лежит продольная ось 2А, причем указанная центральная плоскость симметрии разделяет корпус 2 устройства на две по существу идентичные половины. Плоскость V-V обозначена на фиг. 3, а разрезы на фиг. 5-9 и 11-12 изображены относительно нее.

Корпус устройства является по существу симметричным также относительно средней плоскости 2В, на которой лежит продольная ось 2А, и которая ортогональна центральной плоскости симметрии V-V.

Все три из соответствующих центральных осей 10А, 20А и 30А первого отверстия 10, второго отверстия 20 и третьего отверстия 30 предпочтительно лежат на плоскости симметрии V-V корпуса 2 устройства.

Фильтрующая перегородка 41 предпочтительно симметрично подразделена на две половины плоскостью (она соответствует средней плоскости 2В на фиг. 3), на которой лежит ось продольной протяженности 2А корпуса 2.

Фильтровальная камера 3 предпочтительно ограничена в боковом направлении боковой поверхностью 3А, сверху - верхней поверхностью 3В, а снизу - нижней поверхностью 3С корпуса 2 устройства.

Фильтрующая перегородка 41 предпочтительно расположена в продольном направлении между нижней поверхностью 3С и верхней поверхностью 3В фильтровальной камеры корпуса 2 устройства.

Фильтрующая перегородка 41 предпочтительно имеет два основных размера в плоскости протяженности 45 и третий меньший размер, перпендикулярный плоскости протяженности.

Вышеупомянутые два основных размера представляют собой высоту фильтрующей перегородки 41 в направлении, совпадающем с осью продольной протяженности 2А корпуса, и ширину фильтрующей

перегородки в направлении, перпендикулярном оси продольной протяженности корпуса.

Вышеупомянутая высота фильтрующей перегородки 41 предпочтительно по существу соответствует расстоянию между верхней поверхностью 3В и нижней поверхностью 3С фильтровальной камеры 3, так что фильтрующая перегородка находится в контакте сверху и снизу (предпочтительно герметично) с указанными поверхностями фильтровальной камеры 3.

Вышеупомянутая ширина фильтрующей перегородки предпочтительно соответствует радиальному размеру (предпочтительно диаметру) фильтровальной камеры 3, чтобы находиться в контакте (предпочтительно герметично) с боковой поверхностью 3А фильтровальной камеры 3. Третий размер фильтрующей перегородки 41 предпочтительно соответствует ее толщине.

Фильтрующая перегородка предпочтительно разделяет фильтровальную камеру 3 на первую полукамеру 8 и вторую полукамеру 9 и находится в контакте и/или имеет непроницаемое для текучей среды уплотнение с боковой поверхностью 3А, верхней поверхностью 3В и/или нижней поверхностью 3С.

Предпочтительно первая полукамера 8 образована между фильтрующей перегородкой 41 (в частности, ее первой стороной 43) и первым входным/выходным отверстием 10, в то время как вторая полукамера 9 образована между фильтрующей перегородкой 41 (в частности, его второй стороной 44) и вторым 20 и третьим 30 входными/выходными отверстиями.

Первая полукамера 8 и вторая полукамера 9 предпочтительно имеют преимущественно полуцилиндрическую форму и образуют в целом - вместе с фильтрующей перегородкой 41, размещенной между ними - единую фильтровальную камеру внутри корпуса 2 устройства с по существу или преимущественно цилиндрической формой. Фильтрующая перегородка 41 предпочтительно расположена внутри фильтровальной камеры 3 так, чтобы подразделение фильтровальной камеры на первую полукамеру 8 и вторую полукамеру 9 было осевого типа, то есть по существу преимущественно вдоль оси 2А корпуса устройства.

Как показано в качестве примера в варианте осуществления на фиг. 4-9, фильтрующая перегородка 41 может содержать первую часть 48, содержащую нижний конец 47 в ее нижней части и выровненную с осью продольной протяженности 2А корпуса 2, и вторую часть 49, проходящую непрерывно над первой частью и оканчивающаяся верхним концом 46, при этом вторая часть наклонена вбок по отношению к первой части. Вторая часть 49 проходит внутри фильтровальной камеры 3 между верхним концом первой части 48 фильтрующей перегородки и точкой верхней поверхности 3В, расположенной между первым входным/выходным отверстием 10 и вторым входным/выходным отверстием 20.

Предпочтительно вторая часть 49 проходит непрерывно над первой частью 48, и две части вместе образуют фильтрующую перегородку 41 в едином корпусе, то есть в моноблоке.

Вторая часть 49 предпочтительно расположена внутри фильтровальной камеры 3 между осью продольного протяженности 2А корпуса 2 и первым входным/выходным отверстием 10.

Другими словами, вторая часть 49 проходит внутри фильтровальной камеры 3 полностью в одной половине фильтровальной камеры, находящейся между средней плоскостью 2В, перпендикулярной центральной плоскости симметрии V-V корпуса 2, на котором проходит ось продольной протяженности 2А, и первым входным/выходным отверстием 10.

Например, вторая часть образует постоянный угол по отношению к первой части.

Согласно дополнительному возможному варианту осуществления, показанному в качестве примера на фиг. 10-14, корпус устройства может быть снабжен разделительной стенкой 21, проходящей внутри фильтровальной камеры 3 между верхним концом фильтрующей перегородки 41 и точкой верхней поверхности, расположенной между первым входным/выходным отверстием 10 и вторым входным/выходным отверстием 20.

Разделительная стенка предпочтительно проходит непрерывно относительно фильтрующей перегородки 41 и вместе с последней способствует разделению фильтровальной камеры 3 в продольном направлении на первую полукамеру 8 и вторую полукамеру 9.

Разделительная стенка 21 может лежать предпочтительно по меньшей мере частично в плоскости протяженности 45 фильтрующей перегородки и/или на оси продольной протяженности 2А корпуса устройства.

Начиная с одной стороны второго входного/выходного отверстия 20, обращенной к первому входному/выходному отверстию 10, разделительная стенка 21 предпочтительно проходит внутри фильтровальной камеры 3 в направлении, по существу совпадающем с осью продольной протяженности 2А корпуса устройства и по существу на высоту Q, совпадающую с размерами первого входного/выходного отверстия 10 на внешней боковой поверхности 6 корпуса 2 устройства и/или с размерами третьего входного/выходного отверстия 30 на внешней боковой поверхности 6 корпуса 2 устройства (см., например, фиг. 12). Согласно указанному варианту осуществления фильтрующая перегородка 41 расположена продольно между нижней поверхностью 3С корпуса 2 устройства и разделительной стенкой 21. Фильтрующая перегородка 41 предпочтительно расположена в фильтровальной камере 3 под разделительной стенкой так, чтобы она находилась ниже трех входных/выходных отверстий 10, 20 и 30 вдоль оси продольной протяженности 2А корпуса 2 устройства в направлении от второго входного/выходного отверстия 20.

Согласно варианту осуществления, показанному в качестве примера на фиг. 10-14, разделительная

стенка 21 может содержать первую часть 22, выровненную с фильтрующей перегородкой 41 и проходящую непрерывно от ее верхнего конца 46, и вторую часть 23, проходящую непрерывно над первой частью 22 и наклоненную вбок по отношению к первой части 22. Вторая часть 23 проходит внутри фильтровальной камеры 3 между верхним концом первой части 22 разделительной стенки и точкой верхней поверхности 3В, расположенной между первым входным/выходным отверстием 10 и вторым входным/выходным отверстием 20. Вторая часть 23 предпочтительно проходит непрерывно над первой частью 22, и две части вместе способствуют образованию разделительной стенки 21 в едином корпусе, то есть в моноблоке.

Разделительная стенка 21 предпочтительно проходит, начиная от второго входного/выходного отверстия 20, внутри фильтровальной камеры 3 вдоль направления, параллельного оси продольной протяженности 2А корпуса 2 устройства, и по существу до высоты, совпадающей с размерами первого входного/выходного отверстия 10 на внешней боковой поверхности 6 корпуса 2.

Разделительная стенка 21 предпочтительно проходит, внутри фильтровальной камеры 3, начиная от верхней поверхности 3В, ограничивающей фильтровальную камеру 3 сверху.

Разделительная стенка 21 предпочтительно закреплена относительно корпуса 2 устройства.

Следует отметить, что как в варианте осуществления с фиг. 4-9, так и в варианте осуществления с фиг. 10-14 фильтрующая перегородка 41 - или соответственно разделительная стенка 21 - заканчивается вверх второй частью (49 или соответственно 23), которая наклонена относительно первой (48 или соответственно 22). Это связано с тем, что фильтрующая перегородка 41 или разделительная стенка 21 должна заканчиваться вверх в точке, расположенной между вторым отверстием 20 и первым отверстием 10: фактически это позволяет разделить фильтровальную камеру 3 на первую полукамеру 8 и вторую полукамеру 9. С учетом того, что в вариантах осуществления второе входное/выходное отверстие 20 имеет свою ось, совпадающую с осью продольной протяженности 2А корпуса 2, необходимо, чтобы фильтрующая перегородка 41 или разделительная стенка 21 отклонялись (путем наклона) от оси 2А, чтобы надлежащим образом добраться до точки верхней поверхности 3В, расположенной на стороне от второго отверстия 20 и расположенной между последним и первым отверстием 10.

Если второе входное/выходное отверстие 20 было смещено в сторону относительно оси 2А, ближе к третьему отверстию 30, фильтрующая перегородка 41 или - если имеется - разделительная стенка 21 могла иметь полностью прямолинейную или плоскую форму и лежать полностью на оси продольной протяженности 2а. Первое входное/выходное отверстие 10, второе входное/выходное отверстие 20 и третье входное/выходное отверстие 30 предпочтительно имеют одинаковую форму и размер; более предпочтительно они идентичны друг другу.

Закрывающий элемент 4 предпочтительно можно выборочно прикладывать к любому из трех входных/выходных отверстий 10, 20 и 30, чтобы выполнять их закрытие. Первое входное/выходное отверстие 10, второе входное/выходное отверстие 20 и третье входное/выходное отверстие 30 предпочтительно имеют соответствующие средства взаимосвязи, выполненные с возможностью гидравлического соединения отверстия с наружными трубами, фитингами или водяными клапанами. Средства взаимосвязи предпочтительно также выполнены с возможностью вмещения закрывающего элемента 4. Средства взаимосвязи предпочтительно содержат резьбы или соединения под давлением или подобные механизмы. Средства взаимосвязи первого входного/выходного отверстия 10, второго входного/выходного отверстия 20 и третьего входного/выходного отверстия 30 предпочтительно конструктивно идентичны друг другу. Например, три входных/выходных отверстия 10, 20 и 30 имеют стандартные размеры для сантехнического сектора, например, диаметр 1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма или 1 дюйм.

Ниже дано описание, в частности, фиг. 4-9.

Фильтрующие элементы 40 предпочтительно содержат по меньшей мере один магнитный фильтр 50, связанный с корпусом 2 устройства и конфигурированный для сбора и удержания веществ и ферромагнитных частиц (или в общем частиц, обладающих ферромагнитными свойствами), присутствующих в подлежащей обработке текучей среде, таким образом, чтобы отделять их от текучей среды, проходящей через устройство.

Корпус 2 устройства предпочтительно содержит, по меньшей мере, первый полый выступ 51, который выступает в осевом направлении из нижней поверхности 3С в направлении верхней поверхности 3В, указанный первый полый выступ 51 образует за пределами корпуса устройства первый кожух 52, который имеет удлиненную форму, соответствующую (зеркально) первому полному выступу 51, и доступен с нижней поверхности 7; первый кожух 52 вмещает в себя первый магнитный фильтр 50.

Первый полый выступ 51 предпочтительно выходит в осевом направлении внутрь второй полукамеры 9 (как показано в качестве примера на фиг. 5-9). В качестве альтернативы первый полый выступ может выступать в осевом направлении внутри указанной первой полукамеры.

Магнитный фильтр 50 предпочтительно содержит по меньшей мере один магнитный элемент 53, конфигурированный для создания постоянного магнитного поля и вставленный в первый кожух 52 корпуса 2 таким образом, чтобы воздействовать на текучую среду, проходящую через фильтровальную камеру 3, и удерживать вещества и железистые частицы, присутствующие в текучей среде, на поверхности полого выступа 51 внутри корпуса 2 (в частности, внутри камеры). Короче говоря, первый магнитный

фильтр 50 расположен "внутри" фильтровальной камеры 3, даже если он физически находится в первом кожухе 52, к которому можно получить доступ снаружи корпуса 2 без доступа к фильтровальной камере. Первый полый выступ 51, выходящий из нижней поверхности 3С, предпочтительно находится на расстоянии в боковом направлении от фильтрующей перегородки 41 и полностью содержится во второй полукammerе 9 (или, в качестве альтернативы, первой полукammerе).

В данной конфигурации, хотя первый магнитный фильтр 50 не находится в прямом контакте с потоком, то есть с ним напрямую не контактирует текущая среда, циркулирующая в фильтровальной камере, благодаря своему положению и магнитному эффекту он позволяет железистым частицам блокироваться на первом полой выступе внутри корпуса.

В непоказанном альтернативном варианте осуществления магнитный фильтр может быть размещен непосредственно внутри фильтровальной камеры.

Магнитный фильтр 50 предпочтительно содержит множество магнитных элементов 53, связанных друг с другом с образованием стержнеобразного магнитного картриджа 54, вставленного в осевом направлении в первый кожух 52 корпуса устройства.

Первый магнитный картридж 54 предпочтительно содержит первую крышку 55, подходящую для съемного соединения с отверстием для доступа первого кожуха 52 на нижней поверхности 7, чтобы закрыть упомянутый первый магнитный картридж 54 внутри первого кожуха 52 и способствовать их извлечению по мере необходимости.

Корпус 2 предпочтительно содержит первый полукорпус 61 и второй полукорпус 62, съемно связанные друг с другом, причем

сборка первого полукорпуса 61 со вторым полукорпусом 62 задает фильтровальную камеру 3, внутри корпуса устройства, которая является герметичной для текущей среды в направлении наружу, за исключением упомянутого первого входного/выходного отверстия 10, второго входного/выходного отверстия 20 и третьего входного/выходного отверстия 30;

разборка первого полукорпуса 61 со вторым полукорпусом 62 обеспечивает доступ к фильтровальной камере 3 и размещению фильтрующей перегородки 41, а также к операциям по очистке или техническому обслуживанию.

Предпочтительно

первый полукорпус 61 содержит первое входное/выходное отверстие 10, второе входное/выходное отверстие 20, третье входное/выходное отверстие 30, верхнюю поверхность 3В и разделительную стенку 21 (если имеется);

второй полукорпус 62 содержит нижнюю поверхность 3С и первый полый выступ 51.

Боковая поверхность 3А фильтровальной камеры 3 предпочтительно образована частично первым полукорпусом 61 и частично вторым полукорпусом 62.

Первый полукорпус и второй полукорпус предпочтительно взаимосвязаны посредством резьбового соединения (не показано, известного типа).

Корпус 2 устройства предпочтительно содержит прокладку, расположенную между первым полукорпусом 61 и вторым полукорпусом 62, для обеспечения герметичности фильтровальной камеры 3 в собранном состоянии.

Четыре представленные выше рабочие конфигурации описаны ниже со ссылкой на конкретные фиг. 6, 7, 8 и 9. Эти конфигурации соответствуют различным возможным режимам работы устройства согласно настоящему изобретению. Как проиллюстрировано, устройство 1 конфигурировано для работы выборочно в одной из рабочих конфигураций в соответствии с требованиями к установке.

Первая рабочая конфигурация показана на фиг. 6; в этой конфигурации

первое входное/выходное отверстие 10 предназначено для соединения с линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, в частности с линией возврата отопительной воды от системы нагревательных элементов (например, нагревателей или радиаторов), так, чтобы принять поток воды, подлежащий фильтрации;

второе входное/выходное отверстие 20 предназначено для сообщения с линией, направленной к котлу водопроводной и отопительной системы, чтобы отправлять туда поток воды после фильтрации;

третье входное/выходное отверстие 30 перекрыто закрывающим элементом 4;

поток текущей среды, входящий в первое отверстие 10, протекает в первую полукammerу 8 и обязательно направлен так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку 41 с первой стороны 43, подвергаясь механической фильтрации и выходя со второй стороны 44, чтобы перетекать во вторую полукammerу 9;

текущая среда проходит через вторую полукammerу 9, где она подвергается магнитной фильтрации первым магнитным фильтром 50;

текущая среда направляется в направлении второго входного/выходного отверстия 20, при этом третье входное/выходное отверстие 30 перекрывается.

Вторая рабочая конфигурация показана на фиг. 7; в этой конфигурации

первое входное/выходное отверстие 10 предназначено для установления сообщения с линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, в частности с линией возврата отопительной воды от

системы нагревательных элементов (например, нагревателей или радиаторов), так, чтобы принять поток воды, подлежащий фильтрации;

второе входное/выходное отверстие 20 перекрыто закрывающим элементом 4;

третье входное/выходное отверстие 30 предназначено для установления сообщения с линией, направленной к котлу водопроводной и отопительной системы, так, чтобы отправлять туда поток воды после фильтрации;

поток текучей среды, входящий в первое отверстие 10, протекает в первую полукамеру 8 и обязательно направлен так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку 41 с первой стороны 43, подвергаясь механической фильтрации и выходя со второй стороны 44, чтобы перетекать во вторую полукамеру 9;

текучая среда проходит через вторую полукамеру 9, где она подвергается магнитной фильтрации магнитным фильтром 50;

текучая среда подается в направлении третьего входного/выходного отверстия 30, при этом второе входное/выходное отверстие 20 перекрывается.

Третья рабочая конфигурация показана на фиг. 8; в этой конфигурации

третье входное/выходное отверстие 30 предназначено для установления сообщения с линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, в частности, с линией возврата отопительной воды от системы нагревательных элементов (например, нагревателей или радиаторов), так, чтобы принять поток воды, подлежащий фильтрации;

второе входное/выходное отверстие 20 перекрыто закрывающим элементом 4;

первое входное/выходное отверстие 10 предназначено для установления сообщения с линией, направленной к котлу водопроводной и отопительной системы, чтобы отправлять туда поток воды после фильтрации;

поток текучей среды, поступающий в третье отверстие 30, протекает во вторую полукамеру 9, где он подвергается магнитной фильтрации с помощью магнитного фильтра 50, и (второе входное/выходное отверстие 20 перекрывается) обязательно направляется так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку 41 со второй стороны 44, подвергаясь механической фильтрации и выходя с первой стороны 43, чтобы течь в первую полукамеру 8;

текучая среда проходит через первую полукамеру 8 и направляется в направлении первого входного/выходного отверстия 10.

Четвертая рабочая конфигурация показана на фиг. 9; в этой конфигурации

второе входное/выходное отверстие 20 предназначено для установления сообщения с линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, в частности с линией возврата отопительной воды от системы нагревательных элементов (например, нагревателей или радиаторов), так, чтобы принять поток воды, подлежащий фильтрации;

третье входное/выходное отверстие 30 перекрыто закрывающим элементом 4;

первое входное/выходное отверстие 10 предназначено для установления сообщения с линией, направленной к котлу водопроводной и отопительной системы, чтобы отправлять туда поток воды после фильтрации;

поток текучей среды, поступающий во второе входное/выходное отверстие 20, протекает во вторую полукамеру 9, где он подвергается магнитной фильтрации с помощью магнитного фильтра 50, и (третье входное/выходное отверстие 30 перекрывается) обязательно направляется так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку 41 со второй стороны 44, подвергаясь механической фильтрации и выходя с первой стороны 43, чтобы течь в первую полукамеру 8;

текучая среда проходит через первую полукамеру 8 и направляется в направлении первого входного/выходного отверстия 10.

Предпочтительно

в первой рабочей конфигурации, во второй рабочей конфигурации и в третьей рабочей конфигурации устройство расположено вертикально, то есть с вертикально ориентированной осью продольной протяженности 2А корпуса 2 устройства;

в четвертой рабочей конфигурации устройство расположено горизонтально, то есть с горизонтально ориентированной осью продольной протяженности 2А корпуса 2 устройства.

На фиг. 6-9 стрелки указывают путь текучей среды внутри устройства.

В частности:

в первой конфигурации (фиг. 6) текучая среда поступает из первого отверстия 10, спускается в первую полукамеру 8, проходит через фильтрующую перегородку 41 (подвергаясь механической фильтрации) и поднимается во вторую полукамеру 9 (где она механически фильтруется) до выхода из второго отверстия 20 (третье отверстие закрыто); примеси и остатки механической фильтрации остаются в первой полукамере 8, тогда как примеси и остатки магнитной фильтрации остаются во второй полукамере 9;

во второй конфигурации (фиг. 7) текучая среда поступает из первого отверстия 10, спускается в первую полукамеру 8, проходит через фильтрующую перегородку 41 (подвергаясь механической фильтрации) и поднимается во вторую полукамеру 9 (где она механически фильтруется) до выхода из третьего

отверстия 30 (второе отверстие закрыто); примеси и остатки механической фильтрации остаются в первой полукамере 8, тогда как примеси и остатки магнитной фильтрации остаются во второй полукамере 9; если котел расположен над устройством, можно подключить угловой фитинг (90°) за пределами третьего отверстия для подъема к котлу;

в третьей конфигурации (фиг. 8) текучая среда поступает из третьего отверстия 30, спускается во вторую полукамеру 9, где она механически фильтруется, проходит через фильтрующую перегородку 41 (механически фильтруясь) и поднимается в первую полукамеру 8 до выхода из первого отверстия 10 (единственного, сообщающегося с первой полукамерой); примеси и остатки как магнитной фильтрации, так и механической фильтрации остаются во второй полукамере 9; если котел расположен над устройством, можно подсоединить угловой фитинг (90°) за пределами первого отверстия для подъема к котлу;

в четвертой конфигурации (фиг. 9) текучая среда поступает через второе отверстие 20, проходит горизонтально во вторую полукамеру 9, где она механически фильтруется, проходит через фильтрующую перегородку 41 (механически фильтруясь) и проходит через первую полукамеру 8 до выхода через первое отверстие 10 (единственное, сообщающееся с первой полукамерой); примеси и остатки как магнитной фильтрации, так и механической фильтрации остаются во второй полукамере 9.

Вкратце, в третьей конфигурации путь текучей среды противоположен пути во второй конфигурации, в четвертой конфигурации путь текучей среды противоположен пути в первой конфигурации.

Следует отметить, что во всех четырех рабочих конфигурациях, как показано, отверстие, которое действует как входное отверстие для текучей среды, является горизонтальным, поскольку оно предназначено для соединения с линией возврата из системы, которая обычно выходит из стены под котлом. В любом случае первая, вторая и третья конфигурации также могут работать горизонтально, а четвертая также может работать вертикально. В этом случае могут использоваться подходящие соединения известного типа, чтобы обеспечить соединения по воде между отверстиями, действующими как вход и выход устройства, и трубами системы, к которой они должны быть подсоединены.

Кроме того, следует отметить, что пути прохождения текучей среды внутри устройства в четырех конфигурациях являются обязательными из-за фильтрующей перегородки и конструкции и расположения элементов корпуса устройства.

Ниже дано описание, в частности, фиг. 10-14. Согласно примерному варианту осуществления, показанному на указанных чертежах, корпус 2 устройства может содержать второй полый выступ 81, который выступает в осевом направлении в фильтрующей камере 3 от нижней поверхности 3С к верхней поверхности 3В, причем указанный второй полый выступ 81 задающий, за пределами корпуса 2 устройства, второй кожух 82, который имеет удлиненную форму, соответствующую второму полному выступу и доступную с нижней поверхности 7.

Второй полый выступ 81 предпочтительно выходит в осевом направлении внутрь полукамеры, не занятой первым полным выступом 51.

Предпочтительно второй полый выступ 81 выступает в осевом направлении внутри первой полукамеры 8, тогда как первый полый выступ 51 выходит в осевом направлении внутри второй полукамеры 9.

Второй полый выступ 81, выходящий из нижней поверхности, предпочтительно расположен на расстоянии в боковом направлении от фильтрующей перегородки 41 и полностью содержится внутри первой полукамеры (или, альтернативно, второй полукамеры, если первая полукamera содержит первый полый выступ).

Первый магнитный фильтр 50 предпочтительно может быть выборочно связан с первым полным выступом 51 или вторым полным выступом 81 корпуса 2 устройства, в зависимости от выбранной рабочей конфигурации.

Это можно сделать путем снятия первого колпачка 55 первого магнитного фильтра и перемещения его в требуемый кожух 52 или 82.

Когда первый магнитный фильтр 50 связан с первым полным выступом 51, он предпочтительно выполняет магнитную фильтрацию текучей среды, проходящей во второй полукамере 9, тогда как когда первый магнитный фильтр 50 связан со вторым полным выступом 81, он осуществляет магнитную фильтрацию текучей среды, проходящей в первой полукамере 8. Короче говоря, устройство может содержать два полых выступа и один магнитный фильтр 50, подлежащий вставлению выборочно в первый кожух 52 или второй кожух 82. В обоих случаях, поскольку рабочие конфигурации всегда предусматривают проход текучей среды между двумя полукameraми (и всегда проход через фильтрующую перегородку 41), магнитная фильтрация по меньшей мере магнитным фильтром 50 гарантируется независимо от кожуха, в который он вставлен.

В возможном варианте осуществления фильтрующие элементы 40 могут дополнительно содержать второй магнитный фильтр 80, связанный с корпусом 2 устройства и конфигурированный для сбора и удержания веществ и частиц, обладающих ферромагнитными свойствами, присутствующих в подлежащей обработке текучей среде, таким образом, чтобы отделить их от текучей среды, проходящей через устройство. Второй магнитный фильтр 80 предпочтительно структурно идентичен первому магнитному фильтру 50.

Второй магнитный фильтр 80 предпочтительно содержит по меньшей мере один второй магнитный

элемент 83, конфигурированный для создания постоянного магнитного поля, вставленный во второй кожух корпуса 2 таким образом, чтобы воздействовать на текучую среду, проходящую через фильтровальную камеру 3, и удерживать ферромагнитные вещества и частицы, присутствующие в текучей среде, на поверхности второго полого выступа 81 внутри корпуса устройства.

Второй магнитный элемент 83 предпочтительно структурно идентичен первому магнитному элементу 53.

Второй магнитный фильтр 80 предпочтительно содержит множество вторых магнитных элементов 83, связанных друг с другом, чтобы образовать второй стержнеобразный магнитный картридж 54, вставленный в осевом направлении во второй кожух 82 корпуса устройства.

Второй магнитный картридж 84 предпочтительно содержит вторую крышку 85, подходящую для съемного соединения с отверстием для доступа второго кожуха 82 на нижней поверхности 7, чтобы закрыть упомянутый второй магнитный картридж 84 внутри второго кожуха 82 и обеспечить его извлечение по мере необходимости. Предпочтительно второй магнитный фильтр 80 предназначен для размещения во втором кожухе 82, тогда как первый магнитный фильтр 50 предназначен для размещения в первом кожухе 52.

Следует отметить, что вариант осуществления с фиг. 10-14 работает в тех же рабочих конфигурациях, что и описанные в отношении фиг. 6-9.

Как показано на фиг. 6-9 и 10-12 и дополнительно проиллюстрировано на фиг. 13-14, устройство предпочтительно может содержать сливной кран 90, конфигурированный для опорожнения фильтровальной камеры 3 без демонтажа устройства из системы, в которой он установлен, без отсоединения первого, второго и третьего входных/выходных отверстий от соответствующих линий и без разборки корпуса устройства (в частности, первого полукорпуса 61 и второго полукорпуса 62).

Сливной кран 90 предпочтительно расположен у сливного отверстия 91, расположенного на нижней поверхности 3С корпуса 2 устройства, и позволяет выборочно опорожнять содержимое фильтровальной камеры 3 для выполнения очистки или обслуживания устройства.

Сливное отверстие 91 предпочтительно расположено на нижней поверхности, охватывая нижний конец 47 фильтрующей перегородки 41 таким образом, чтобы сбоку сообщаться как с первой полукamerой 8, так и со второй полукamerой 9, но без установления сообщения между первой и второй полукamerами.

Сливное отверстие 91 предпочтительно расположено на нижнем конце наклонной части 92 нижней поверхности 3С, проходящей вниз, то есть от верхней поверхности по отношению к остальной части нижней поверхности, указанная наклонная часть 92 позволяет направлять материал, отфильтрованный внутри фильтровальной камеры, в частности фильтрующей перегородкой 41, к сливному отверстию под действием силы тяжести или осаждения.

Сливной кран 90 предпочтительно может работать выборочно в закрытом состоянии, в котором сливное отверстие 91 перекрывается и не позволяет текучей среде покидать фильтровальную камеру 3, или в открытом состоянии, в котором сливное отверстие 91 установлено в сообщении с внешней частью устройства 1.

Сливной кран 90 предпочтительно содержит запорный элемент 93, работающий на сливном отверстии 91 таким образом, чтобы перекрывать сливное отверстие в указанном закрытом состоянии или составлять проход через сливное отверстие свободным в указанном открытом состоянии. Сливной кран 90 предпочтительно содержит ручку 94 или аналогичные ручные или автоматические средства для выбора положения запорного элемента 93.

Сливной кран предпочтительно содержит съемный защитный колпачок 95, установленный ниже по потоку от запорного элемента 93 и конфигурированный, когда он находится в положении, закрывать сливное отверстие, даже если ручка выводит запорный элемент в открытое состояние.

Следует отметить, что сливной кран предпочтительно конфигурирован, благодаря расположению сливного отверстия, так, чтобы втягивать обе полукamеры 8 и 9, чтобы обеспечить эффективный слив фильтруемого материала и очистку обеих полукamer. Это особенно предпочтительно, поскольку, как проиллюстрировано выше, в соответствии с рабочей конфигурацией и типом соединения, сделанного для первого, второго и третьего входного отверстия, материал может быть отфильтрован на первой стороне 43 или второй стороне 44 фильтрующей перегородки 41 и, таким образом, накапливаться в первой полукамере 8 или во второй полукамере 9. В любом случае сливной кран 90 обеспечивает легкую очистку обеих полукamer.

В возможном альтернативном варианте осуществления, показанном в качестве примера на чертежах, первое входное/выходное отверстие 10 и третье входное/выходное отверстие 30 не выровнены друг с другом, то есть соответствующие центральные оси 10А и 30А первого входного/выходного отверстия 10 и третьего входного/выходного отверстия 30 не совпадают друг с другом, а скорее смещены. Это означает, что первое входное/выходное отверстие 10 и третье входное/выходное отверстие 30 расположены на внешней боковой поверхности 6 корпуса 2 на разных высотах по сравнению со вторым отверстием 20 вдоль продольной протяженности. Это позволяет иметь два различных продольных расстояния или расстояния между центрами, между первым отверстием 10 и вторым отверстием 20, и между третьим отверстием 30 и вторым отверстием 20. Таким образом, преимущественно обеспечена возможность выбора,

какое отверстие использовать в качестве входного или выходного отверстия, либо первое отверстие 10, либо третье отверстие 30, просто путем поворота всего корпуса устройства на 180°.

Это может быть полезно в зависимости от положения трубы возврата системы (к которой должен быть подключен вход устройства) и трубы, ведущей обратно в котел (к которой должен быть подключен выход устройства), в частности во время работы в четвертой конфигурации. В таком случае, например, на основе расстояния подающей в котел трубы от стенки установки может быть полезно выбрать либо первое, либо третье входное отверстие в качестве выхода текучей среды из устройства.

В целом, независимо от выбранной рабочей конфигурации, устройство 1 обычно поддерживается непосредственно двумя линиями системы, на которых оно установлено (или на которых установлены отверстия, действующие как вход и выход).

Способ фильтрации текучей среды, циркулирующей в водопроводной и отопительной системе согласно настоящему изобретению, предпочтительно соответствует режиму работы устройства 1. По существу, способ включает следующие этапы:

размещают устройство 1 предпочтительно в соответствии с тем, как было описано;

определяют линию, идущую от водопроводной и отопительной системы, в частности линию возврата горячей воды от системы нагревательных элементов, перемещающей поток воды, подлежащей фильтрации;

определяют линию, направленную к котлу водопроводной и отопительной системы, причем данная линия перемещает поток воды, прошедший фильтрацию;

управляют работой устройства выборочно в одной из указанных рабочих конфигураций.

Созданное таким образом изобретение допускает многочисленные модификации и варианты, и все они включены в объем правовой охраны изобретения, и упомянутые компоненты могут быть заменены другими технически эквивалентными элементами.

Изобретение обеспечивает достижение важных преимуществ. Прежде всего, как ясно следует из вышеприведенного описания, изобретение позволяет преодолеть по меньшей мере некоторые недостатки предшествующего уровня техники.

Устройство согласно настоящему изобретению обеспечивает эффективную фильтрацию текучей среды, циркулирующей в водопроводной и отопительной системе и достигает ее в любой рабочей конфигурации. В частности, независимо от того, какое отверстие действует как входное отверстие, а какое - как выходное, всегда обеспечена оптимальная фильтрация текучей среды. Фактически, как подробно описано выше и проиллюстрировано на чертежах, в каждой рабочей конфигурации весь поток текучей среды эффективно подвергается как механической фильтрации, так и магнитной фильтрации, без какой-либо части текучей среды, проходящей через устройство без полной фильтрации, как это происходит, напротив, в решениях известного уровня техники. Следовательно, устройство согласно настоящему изобретению сочетает в себе универсальность использования, поскольку доступны три входных/выходных отверстия, и возможность выбора, какое из них будет действовать как входное отверстие для текучей среды, а какое - как выходное, с максимальной эффективностью с точки зрения фильтрации в любой рабочей конфигурации.

Это позволяет адаптировать устройство к большому количеству и различным типам котлов или других компонентов отопительной системы и иметь возможность установки даже в очень ограниченных пространствах, в то же время эффективно выполняя необходимые операции фильтрации. Короче говоря, устройство согласно настоящему изобретению способно работать с неизменно высокими характеристиками независимо от режима установки внутри водопроводной и отопительной системы.

Это стало возможным, в частности, благодаря конструкции и расположению фильтрующей перегородки, которая позволяет задавать две полукмеры и направлять текучую среду таким образом, чтобы она всегда (то есть в любой рабочей конфигурации) проходила через механический фильтр (то есть фильтрующую перегородку) и магнитный фильтр (или магнитные фильтры, если их два): это делает фильтрацию всегда оптимальной, с преодолением проблем предшествующего уровня техники.

Путь текучей среды в фильтровальной камере, всегда сначала через одну полукмеру, а затем через другую, всегда позволяет получить эффективную двойную фильтрацию. Фактически фильтрующая перегородка предназначена для работы со всеми четырьмя различными конфигурациями: после выбора входного и выходного отверстий (и закрытия оставшегося отверстия) устройство уже готово к работе без необходимости изменять положение элементов устройства. В частности, фильтрующая перегородка обеспечивает работу устройства в различных конфигурациях без необходимости перемещения или изменения положения.

Кроме того, устройство согласно настоящему изобретению характеризуется высокой надежностью работы и меньшей предрасположенностью к сбоям и неисправностям, и его можно легко и быстро собирать, разбирать, чистить и обслуживать.

Наконец, устройство согласно настоящему изобретению характеризуется конкурентоспособной стоимостью и простой, рациональной конструкцией.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство (1) фильтрации текучей среды, циркулирующей в водопроводной и отопительной системе, причем указанное устройство (1) содержит корпус (2) устройства, определяющий в нем фильтровальную камеру (3), предназначенную для прохождения через нее подлежащей фильтрации текучей среды, при этом указанный корпус содержит

первое входное/выходное отверстие (10), обеспечивающее сообщение указанной фильтровальной камеры (3) с наружной частью устройства и конфигурированное для связи с линией так, чтобы принимать из нее или отправлять в нее текучую среду, входящую в указанный корпус устройства или выходящую из него;

второе входное/выходное отверстие (20), обеспечивающее сообщение указанной фильтровальной камеры (3) с наружной частью устройства и конфигурированное для связи с соответствующей линией так, чтобы принимать из нее или отправлять в нее текучую среду, входящую в указанный корпус устройства или выходящую из него;

третье входное/выходное отверстие (30), обеспечивающее сообщение указанной фильтровальной камеры (3) с наружной частью устройства и конфигурированное для связи с соответствующей линией так, чтобы принимать из нее или отправлять в нее текучую среду, входящую в указанный корпус устройства или выходящую из него;

причем устройство конфигурировано для осуществления прохождения текучей среды через фильтровальную камеру (3), выборочным образом в соответствии с множеством рабочих конфигураций, из одного отверстия среди указанного первого входного/выходного отверстия (10), указанного второго входного/выходного отверстия (20) и указанного третьего входного/выходного отверстия (30) к другому отверстию среди указанного первого входного/выходного отверстия (10), указанного второго входного/выходного отверстия (20) и указанного третьего входного/выходного отверстия (30),

устройство дополнительно содержит фильтрующие элементы (40), которые, по меньшей мере, частично размещены внутри указанной фильтровальной камеры (3) или связаны с указанным корпусом (2) устройства и функционально расположены между указанным первым входным/выходным отверстием, указанным вторым входным/выходным отверстием и указанным третьим входным/выходным отверстием для выполнения фильтрации текучей среды, проходящей через фильтровальную камеру;

при этом указанные фильтрующие элементы (40) содержат по меньшей мере одну фильтрующую перегородку (41), конфигурированную для выполнения механического отделения веществ и твердых частиц, присутствующих в подлежащей обработке текучей среде, от текучей среды, в которой они взвешены, причем указанная фильтрующая перегородка (41) расположена внутри указанной фильтровальной камеры (3) так, чтобы разделять фильтровальную камеру на первую полукамеру (8) и вторую полукамеру (9), при этом

первая полукамера (8) сообщается по текучей среде с первым входным/выходным отверстием без прохождения через фильтрующую перегородку;

вторая полукамера (9) сообщается по текучей среде со вторым входным/выходным отверстием и с третьим входным/выходным отверстием без прохождения через фильтрующую перегородку;

таким образом, что в каждой из указанного множества рабочих конфигураций для перехода от указанной первой полукамеры (8) к указанной второй полукамере (9) или наоборот текучая среда, перемещающаяся в фильтровальной камере (3), проходит через указанную фильтрующую перегородку (41).

2. Устройство (1) по п.1, причем прохождение между первой полукамерой (8) и второй полукамерой (9) обязательно осуществляется через фильтрующую перегородку (41), и/или первая полукамера (8) и вторая полукамера (9) соединены друг с другом только через фильтрующую перегородку (41), и/или фильтрующая перегородка (41) имеет по меньшей мере в одной своей части структуру, снабженную множеством каналов (42), имеющих заданную фильтрующую секцию, так что прохождение текучей среды от первой стороны (43) фильтрующей перегородки ко второй стороне (44) фильтрующей перегородки обеспечивает удержание на первой стороне (43) веществ и частиц, присутствующих в текучей среде и имеющих размеры больше, чем указанная фильтрующая секция, и наоборот, прохождение текучей среды от второй стороны (44) к первой стороне (43) обеспечивает удержание на второй стороне (44) веществ и частиц, присутствующих в текучей среде и имеющих размеры больше, чем указанная фильтрующая секция, и/или фильтрующая перегородка (41) имеет форму тонкого листа или мембраны, проходящей в продольном направлении по плоскости протяженности (45) между верхним концом (46) и нижним концом (47).

3. Устройство (1) по п.1 или 2, причем фильтрующая перегородка (41) расположена в фильтровальной камере (3) таким образом, что ее первая сторона (43) обращена к первому входному/выходному отверстию и его вторая сторона (44) обращена к третьему входному/выходному отверстию (30) и/или второму входному/выходному отверстию (20), и/или фильтрующая перегородка (41) конфигурирована для работы в единственном положении для использования, которое поддерживается для каждой из указанного множества рабочих конфигураций, принимаемых устройством, в которых

оно предотвращает прохождение текучей среды непосредственно из первого отверстия (10) во второе отверстие (20) или из первого отверстия (10) в третье отверстие (30) без прохождения через филь-

рующую перегородку;

оно предотвращает прямой проход текучей среды из второго отверстия (20) в первое отверстие (10) или из третьего отверстия (30) в первое отверстие (10) без прохождения через фильтрующую перегородку;

и/или фильтрующая перегородка (41) конфигурирована для работы в единственном положении для использования, которое поддерживается для каждой из указанного множества рабочих конфигураций, принимаемых устройством, в которых

проход текучей среды из первого отверстия (10) во второе отверстие (20) или из первого отверстия (10) в третье отверстие (30) происходит путем прохождения через фильтрующую перегородку;

проход текучей среды из второго отверстия (20) в первое отверстие (10) или из третьего отверстия (30) в первое отверстие (10) происходит путем прохождения через фильтрующую перегородку.

4. Устройство (1) по любому из пп.1-3, содержащее закрывающий элемент (4), конфигурированный для выборочного перекрытия одного отверстия среди указанного первого входного/выходного отверстия (10), указанного второго входного/выходного отверстия (20) и указанного третьего входного/выходного отверстия (30), причем указанное множество рабочих конфигураций содержит, по меньшей мере,

первую рабочую конфигурацию, в которой указанное первое отверстие (10) принимает поток текучей среды, поступающий в устройство, указанное второе отверстие (20) отправляет поток фильтрованной текучей среды, выходящий из устройства, и указанное третье отверстие (30) перекрыто указанным закрывающим элементом (4);

вторую рабочую конфигурацию, в которой указанное первое отверстие (10) принимает поток текучей среды, поступающий в устройство, указанное третье отверстие (30) отправляет поток фильтрованной текучей среды, выходящий из устройства, и указанное второе отверстие (20) перекрыто указанным закрывающим элементом (4);

третью рабочую конфигурацию, в которой указанное третье отверстие (30) принимает поток текучей среды, поступающий в устройство, указанное первое отверстие (10) отправляет поток фильтрованной текучей среды, выходящий из устройства, и указанное второе отверстие (20) перекрыто указанным закрывающим элементом (4);

четвертую рабочую конфигурацию, в которой указанное второе отверстие (20) принимает поток текучей среды, поступающий в устройство, указанное первое отверстие (10) отправляет поток фильтрованной текучей среды, выходящий из устройства, и указанное третье отверстие (30) перекрыто указанным закрывающим элементом (4),

и/или указанные рабочие конфигурации обеспечивают проход текучей среды через фильтрующую перегородку (41) с первой стороны (43) ко второй стороне (44), когда текучая среда входит в устройство через первое входное/выходное отверстие (10) и выходит из устройства через второе входное/выходное отверстие (20) или через третье входное/выходное отверстие (30), и/или указанные рабочие конфигурации обеспечивают проход текучей среды через фильтрующую перегородку (41) со второй стороны (44) к первой стороне (43), когда текучая среда входит в устройство через второе входное/выходное отверстие (20) или через третье входное/выходное отверстие (30) и покидает устройство через первое входное/выходное отверстие (10).

5. Устройство (1) по любому из пп.1-4, причем фильтровальная камера ограничена сбоку боковой поверхностью (3А), сверху - верхней поверхностью (3В) и снизу - нижней поверхностью (3С) корпуса (2) устройства, причем фильтрующая перегородка расположена продольно между нижней поверхностью (3С) и верхней поверхностью (3В) фильтровальной камеры корпуса (2) устройства, и/или фильтрующая перегородка имеет два основных размера в указанной плоскости протяженности (45) и третий меньший размер, перпендикулярный указанной плоскости протяженности, при этом указанные два основных размера являются высотой фильтрующей перегородки в направлении, совпадающем с осью продольной протяженности (2А) корпуса (2), и шириной фильтрующей перегородки в направлении, перпендикулярном оси продольной протяженности (2А) корпуса (2), причем указанная высота фильтрующей перегородки по существу соответствует расстоянию между верхней поверхностью (3В) и нижней поверхностью (3С) фильтровальной камеры (3), так что сверху и снизу перегородка находится в контакте с поверхностями фильтровальной камеры (3), и причем указанная ширина фильтрующей перегородки соответствует радиальному размеру фильтровальной камеры (3), так что она находится в контакте с боковой поверхностью (3А) фильтровальной камеры (3).

6. Устройство (1) по любому из пп.1-5, причем корпус (2) устройства снабжен разделительной стенкой (21), проходящей внутри фильтровальной камеры (3) между верхним концом (46) фильтрующей перегородки и точкой верхней поверхности, расположенной между первым входным/выходным отверстием (10) и вторым входным/выходным отверстием (20), при этом разделительная стенка (21) проходит непрерывно по отношению к фильтрующей перегородке (41) и вместе с ней обеспечивает разделение фильтровальной камеры в продольном направлении на первую полукамеру и вторую полукамеру, и/или разделительная стенка (21) лежит, по меньшей мере, частично в плоскости протяженности фильтрующей перегородки и/или на оси продольной протяженности (2А) корпуса устройства, и/или начиная с одной стороны второго входного/выходного отверстия (20), указанная сторона обращена к первому входному/выходному отверстию (10), разделительная стенка (21) проходит внутри фильтровальной камеры (3),

в соответствии с направлением, по существу совпадающим с осью продольной протяженности (2А) корпуса устройства и по существу высотой (Q), совпадающей с размерами первого входного/выходного отверстия (10) на внешней боковой поверхности (6) корпуса (2) устройства и/или с размерами третьего входного/выходного отверстия (30) на внешней боковой поверхности (6) корпуса (2) устройства, и/или фильтрующая перегородка расположена продольно между нижней поверхностью (3С) корпуса (2) устройства и разделительной стенкой (21).

7. Устройство (1) по любому из пп.1-6, причем фильтрующие элементы (40) содержат, по меньшей мере, первый магнитный фильтр (50), связанный с корпусом (2) устройства и конфигурированный для сбора и удержания веществ и частиц, обладающих ферромагнитными свойствами и присутствующих в подлежащей обработке текучей среде, таким образом, чтобы отделять их от текучей среды, проходящей через устройство, при этом корпус (2) устройства содержит, по меньшей мере, первый полый выступ (51), выходящий в осевом направлении, в фильтровальной камере, от указанной нижней поверхности (3С) в направлении указанной верхней поверхности (3С), причем указанный первый полый выступ (51) определяет, снаружи корпуса (2) устройства, первый кожух (52), имеющий удлиненную форму, соответствующую первому полному выступу (51) и доступную с нижней поверхности (7), причем указанный первый кожух (52) вмещает первый магнитный фильтр (50), и/или указанный первый полый выступ (51) выходит в осевом направлении внутрь указанной второй полукамеры или, в качестве альтернативы, внутрь указанной первой полукамеры, и/или первый магнитный фильтр (50) содержит, по меньшей мере, первый магнитный элемент (53), конфигурированный для создания постоянного магнитного поля и вставленный в указанный первый кожух (52) корпуса (2) таким образом, чтобы воздействовать на текучую среду, проходящую через фильтровальную камеру (3), и удерживать ферромагнитные вещества и частицы, присутствующие в текучей среде, на поверхности указанного первого полого выступа (51) внутри корпуса устройства.

8. Устройство (1) по любому из пп.1-7, причем указанное устройство (1) конфигурировано для выборочной работы, при использовании, в одной из следующих рабочих конфигураций:

первая рабочая конфигурация, в которой

первое входное/выходное отверстие (10) предназначено для сообщения с линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, в частности с линией возврата горячей воды от системы нагревательных элементов, чтобы принимать поток воды, подлежащий фильтрации;

второе входное/выходное отверстие (20) предназначено для сообщения с линией, направленной к котлу водопроводной и отопительной системы, чтобы отправлять туда поток воды после фильтрации;

третье входное/выходное отверстие (30) перекрыто закрывающим элементом (4);

поток текучей среды, поступающий в первое отверстие (10), течет в первую полукамеру (8) и обязательно направляется так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку (41) с первой стороны (43), подвергаясь механической фильтрации и выходя со второй стороны (44), чтобы течь во вторую полукамеру (9);

текучая среда проходит через вторую полукамеру (9), где она подвергается магнитной фильтрации первым магнитным фильтром (50);

текучая среда направляется в направлении второго входного/выходного отверстия (20), при этом третье входное/выходное отверстие (30) перекрыто;

вторая рабочая конфигурация, в которой

первое входное/выходное отверстие (10) предназначено для сообщения с линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, в частности с линией возврата горячей воды от системы нагревательных элементов, чтобы принимать поток воды, подлежащий фильтрации;

второе входное/выходное отверстие (20) перекрыто закрывающим элементом (4);

третье входное/выходное отверстие (30) предназначено для сообщения с линией, направленной к котлу водопроводной и отопительной системы так, чтобы отправлять туда поток воды после фильтрации;

поток текучей среды, поступающий в первое отверстие (10), течет в первую полукамеру (8) и обязательно направляется так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку (41) с первой стороны (43), подвергаясь механической фильтрации и выходя со второй стороны (44), чтобы течь во вторую полукамеру (9);

текучая среда проходит через вторую полукамеру (9), где она подвергается магнитной фильтрации первым магнитным фильтром (50);

текучая среда подается в направлении третьего входного/выходного отверстия (30), при этом второе входное/выходное отверстие (20) перекрыто;

третья рабочая конфигурация, в которой

третье входное/выходное отверстие (30) предназначено для сообщения с линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, в частности с линией возврата горячей воды от системы нагревательных элементов, чтобы принимать поток воды, подлежащий фильтрации;

второе входное/выходное отверстие (20) перекрыто закрывающим элементом (4);

первое входное/выходное отверстие (10) предназначено для сообщения с линией, направленной к котлу водопроводной и отопительной системы так, чтобы отправлять туда поток воды после фильтрации;

поток текучей среды, поступающий в третье отверстие (30), течет во вторую полуканалу (9), где он подвергается магнитной фильтрации первым магнитным фильтром (50) и, так как второе входное/выходное отверстие (20) перекрыто, он, таким образом, обязательно направлен так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку (41) со второй стороны (44), подвергаясь механической фильтрации и выходя из первой стороны (43), чтобы течь в первую полуканалу (8);

текучая среда проходит через первую полуканалу (8) и направляется в направлении первого входного/выходного отверстия (10);

четвертая рабочая конфигурация, в которой

второе входное/выходное отверстие (20) предназначено для сообщения с линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, в частности с линией возврата горячей воды от системы нагревательных элементов, чтобы принимать поток воды, подлежащий фильтрации;

третье входное/выходное отверстие (30) перекрыто закрывающим элементом (4);

первое входное/выходное отверстие (10) предназначено для сообщения с линией, направленной к котлу водопроводной и отопительной системы, чтобы отправлять туда поток воды после фильтрации;

поток текучей среды, поступающий во второе входное/выходное отверстие (20), течет во вторую полуканалу (9), где он подвергается магнитной фильтрации первым магнитным фильтром (50), так как третье входное/выходное отверстие (30) перекрыто, он, таким образом, обязательно направлен так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку (41) со второй стороны (44), подвергаясь механической фильтрации и выходя из первой стороны (43), чтобы течь в первую полуканалу (8);

текучая среда проходит через первую полуканалу (8) и направляется в направлении первого входного/выходного отверстия (10).

9. Устройство (1) по п.7 или 8, причем корпус (2) устройства содержит второй полый выступ (81), выступающий в осевом направлении, в фильтровальной камере (3), из указанной нижней поверхности (3С) в направлении указанной верхней поверхности (3В), причем указанный второй полый выступ (81) определяет, снаружи корпуса (2) устройства, второй кожух (82), имеющий удлиненную форму, соответствующую второму полному выступу (51) и доступную с нижней поверхности (7), и/или указанный второй полый выступ (81) выступает в осевом направлении внутрь полуканалы, между первой (8) и второй полуканалой (9), не занятой первым полым выступом (51), или причем указанный второй полый выступ (81) выступает в осевом направлении внутрь указанной первой полуканалы (8), тогда как указанный первый полый выступ (51) выступает в осевом направлении внутрь указанной второй полуканалы (9), и/или указанный первый магнитный фильтр (50) выполнен с возможностью выборочного размещения в первом полой выступе (51) или во втором полой выступе (81) корпуса (2) устройства в соответствии с выбранной рабочей конфигурацией.

10. Устройство (1) по п.1, причем фильтрующие элементы (40) содержат второй магнитный фильтр (80), связанный с корпусом (2) устройства и конфигурированный для сбора и удержания веществ и частиц, обладающих ферромагнитными свойствами и присутствующих в подлежащей обработке текучей среде, таким образом, чтобы отделять их от текучей среды, проходящей через устройство, и/или указанный второй магнитный фильтр (80) конструктивно идентичен указанному первому магнитному фильтру (50), и/или указанный второй магнитный фильтр (80) содержит, по меньшей мере, второй магнитный элемент (83), конфигурированный для создания постоянного магнитного поля и вставленный в указанный второй кожух корпуса (2) таким образом, чтобы воздействовать на текучую среду, проходящую через фильтровальную камеру (3), и удерживать ферромагнитные вещества и частицы, присутствующие в текучей среде, на поверхности указанного второго полого выступа (81) внутри корпуса устройства, при этом указанный второй магнитный фильтр (80) размещен во втором кожухе (82).

11. Устройство (1) по любому из пп.1-10, содержащее сливной кран (90), конфигурированный для обеспечения опорожнения фильтровальной камеры (3) без демонтажа устройства из системы, в которой оно установлено, без отсоединения первого, второго и третьего входных/выходных отверстий от соответствующих линий и без разборки корпуса (2) устройства, при этом сливной кран (90) расположен у сливного отверстия (91), расположенного на нижней поверхности (3С) корпуса (2), охватывающего нижний конец (47) фильтрующей перегородки (41) таким образом, чтобы находиться в сообщении с первой полуканалой (8) и с второй полуканалой (9), без сообщения первой и второй полуканал друг с другом, и/или сливное отверстие (91) расположено на нижнем конце наклонной части (90) нижней поверхности (3С), проходящей вниз, то есть от верхней поверхности (3В), по отношению к остальной части нижней поверхности, указанная наклонная часть (92) обеспечивает перемещение материала, отфильтрованного внутри фильтровальной камеры, в частности фильтрующей перегородкой, к сливному отверстию (91) под действием силы тяжести или осаждения, и/или сливной кран (90) выполнен с возможностью работы работать выборочно в закрытом состоянии, в котором сливное отверстие (91) перекрыто и не позволяет текучей среде покинуть фильтровальную камеру (3), или в открытом состоянии, в котором сливное отверстие (91) находится в сообщении с внешней частью устройства.

12. Способ фильтрации текучей среды, циркулирующей в водопроводной и отопительной системе, причем указанный способ включает этапы:

размещают по меньшей мере одно устройство (1) фильтрации текучей среды по любому из пп.1-11

в соединении с соответствующими линиями в водопроводной и отопительной системе;

определяют линию, идущую от водопроводной и отопительной системы, перемещающей поток воды, подлежащей фильтрации;

определяют линию, направленную к котлу водопроводной и отопительной системы, причем данная линия перемещает поток воды, прошедший фильтрацию, к котлу;

управляют работой устройства (1) выборочно в одной из следующих рабочих конфигураций:

первая рабочая конфигурация, содержащая следующие этапы:

гидравлическое соединение первого входного/выходного отверстия с определенной линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, чтобы принять поток воды, подлежащий фильтрации;

гидравлическое соединение второго входного/выходного отверстия с определенной линией, направленной к котлу водопроводной и отопительной системы так, чтобы отправить туда поток воды после фильтрации;

перекрытие третьего входного/выходного отверстия посредством закрывающего элемента;

введение потока текучей среды, входящего в первое отверстие, в первую полукамеру таким образом, что он обязательно направлен так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку с первой стороны, подвергаясь механической фильтрации и выходя со второй стороны, чтобы перетекать во вторую полукамеру;

побуждение текучей среды проходить через вторую полукамеру, где она подвергается магнитной фильтрации магнитным фильтром, и побуждение текучей среды уходить через второе входное/выходное отверстие, при этом третье входное/выходное отверстие перекрывается;

вторая рабочая конфигурация, содержащая следующие этапы:

гидравлическое соединение первого входного/выходного отверстия с определенной линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, чтобы принять поток воды, подлежащий фильтрации;

перекрытие второго входного/выходного отверстия посредством закрывающего элемента;

гидравлическое соединение третьего входного/выходного отверстия с определенной линией, направленной к котлу водопроводной и отопительной системы так, чтобы отправить туда поток воды после фильтрации;

введение потока текучей среды, входящего в первое отверстие, в первую полукамеру таким образом, что он обязательно направлен так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку с первой стороны, подвергаясь механической фильтрации и выходя со второй стороны, чтобы перетекать во вторую полукамеру;

побуждение текучей среды проходить через вторую полукамеру, где она подвергается магнитной фильтрации магнитным фильтром, и побуждение текучей среды уходить через третье входное/выходное отверстие, при этом второе входное/выходное отверстие перекрывается;

третья рабочая конфигурация, в которой

третье входное/выходное отверстие гидравлически соединено с определенной линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, так, чтобы принять поток воды, подлежащий фильтрации;

второе входное/выходное отверстие перекрыто закрывающим элементом;

первое входное/выходное отверстие гидравлически соединено с определенной линией, направленной к котлу водопроводной и отопительной системы, так, чтобы отправить туда поток воды после фильтрации;

поток текучей среды, поступающий в третье отверстие, вводится во вторую полукамеру, где он подвергается магнитной фильтрации с помощью магнитного фильтра, и таким образом, что второе входное/выходное отверстие перекрывается и текучая среда обязательно направляется так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку со второй стороны, подвергаясь механической фильтрации и выходя с первой стороны, чтобы течь в первую полукамеру;

побуждение текучей среды проходить через первую полукамеру и побуждение текучей среды уходить из первого входного/выходного отверстия;

четвертая рабочая конфигурация, содержащая следующие этапы:

гидравлическое соединение второго входного/выходного отверстия с определенной линией, идущей из водопроводной и отопительной системы, и прием потока воды, подлежащего фильтрации;

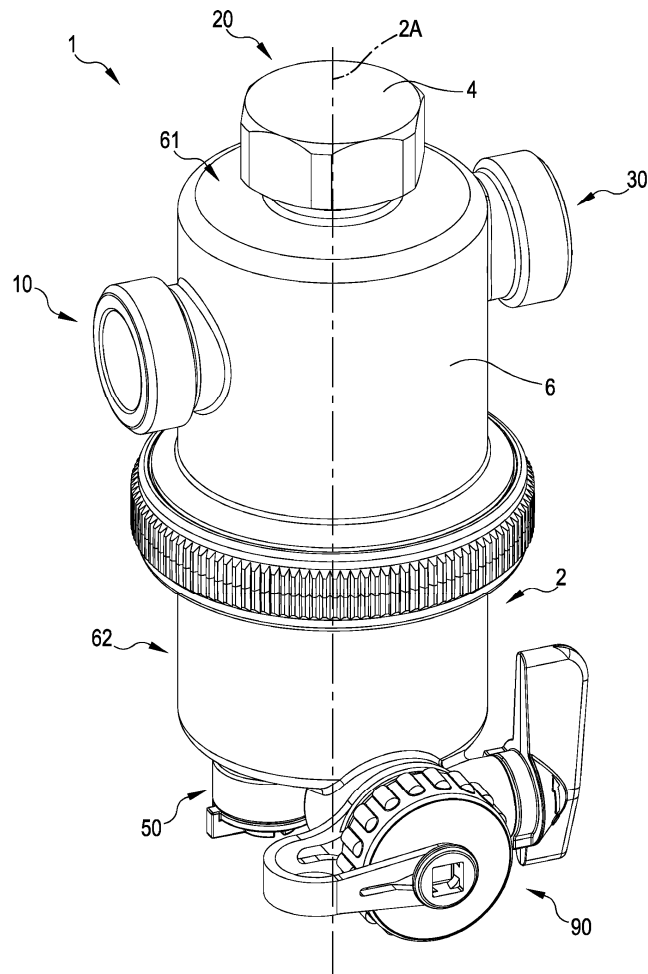
перекрытие третьего входного/выходного отверстия посредством закрывающего элемента;

гидравлическое соединение первого входного/выходного отверстия с определенной линией, направленной к котлу водопроводной и отопительной системы, так, чтобы отправить туда поток воды после фильтрации;

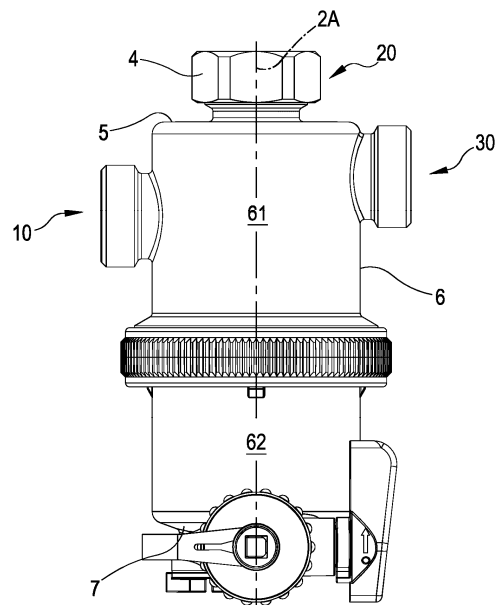
введение потока текучей среды, поступающего во второе отверстие, во вторую полукамеру, где он подвергается магнитной фильтрации с помощью магнитного фильтра, и таким образом, что третье входное/выходное отверстие перекрывается и текучая среда обязательно направляется так, чтобы проходить через фильтрующую перегородку со второй стороны, подвергаясь механической фильтрации и выходя с первой стороны, чтобы течь в первую полукамеру;

побуждение текучей среды проходить через первую полукамеру и побуждение текучей среды уходить через первое входное/выходное отверстие.

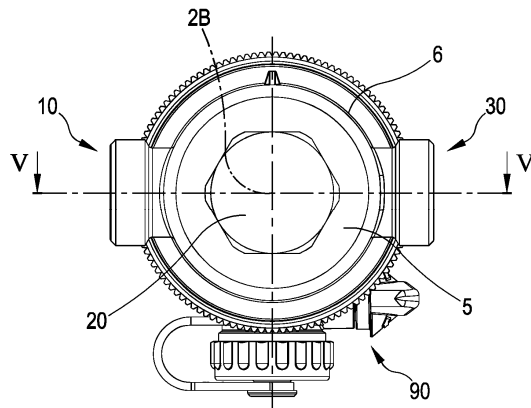
13. Способ фильтрации по п.12, в котором указанные входные/выходные отверстия гидравлически соединяют с линией возврата отопительной воды от системы нагревательных элементов.



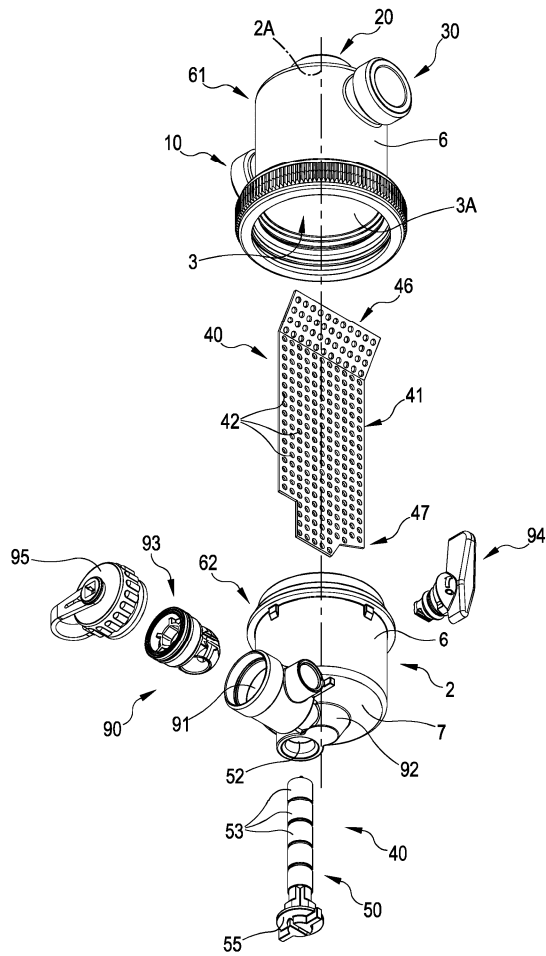
Фиг. 1



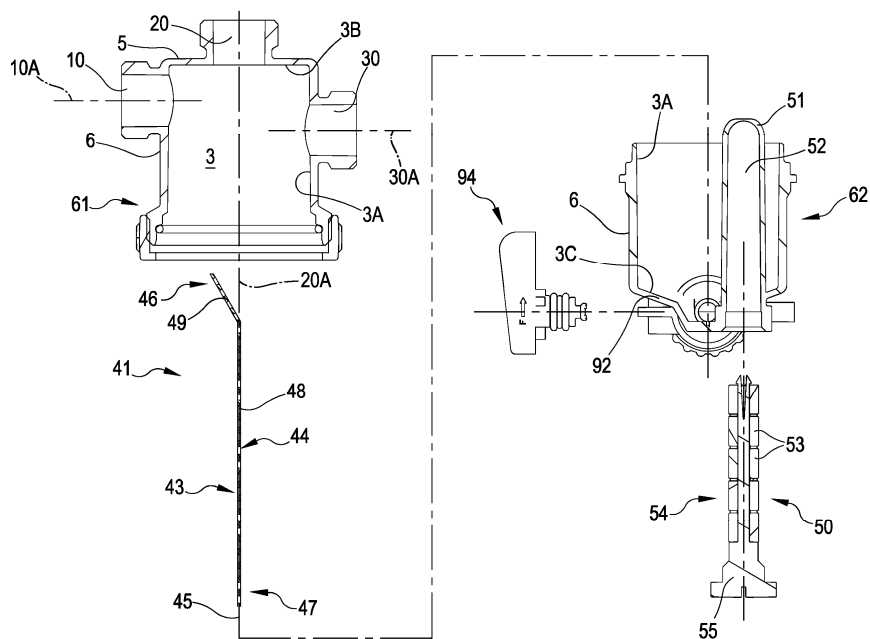
Фиг. 2



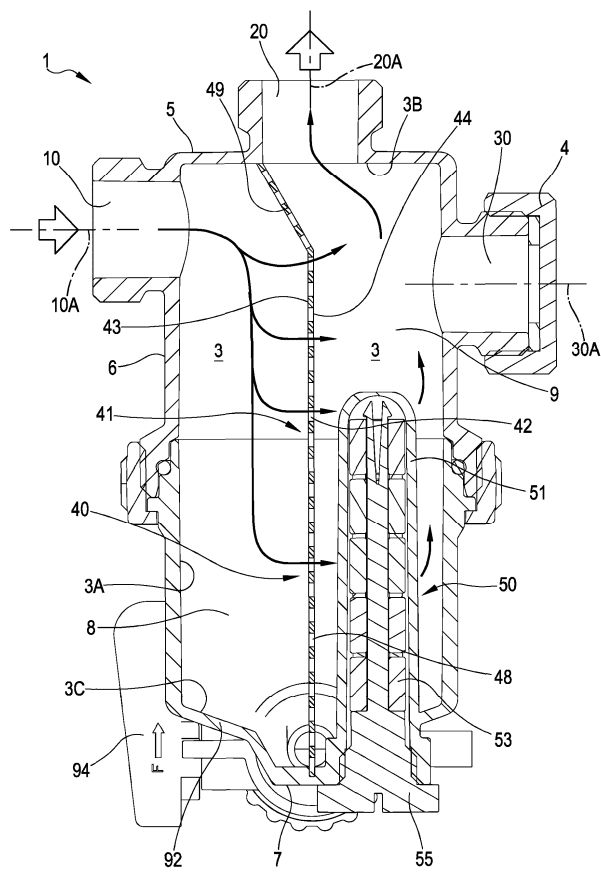
Фиг. 3



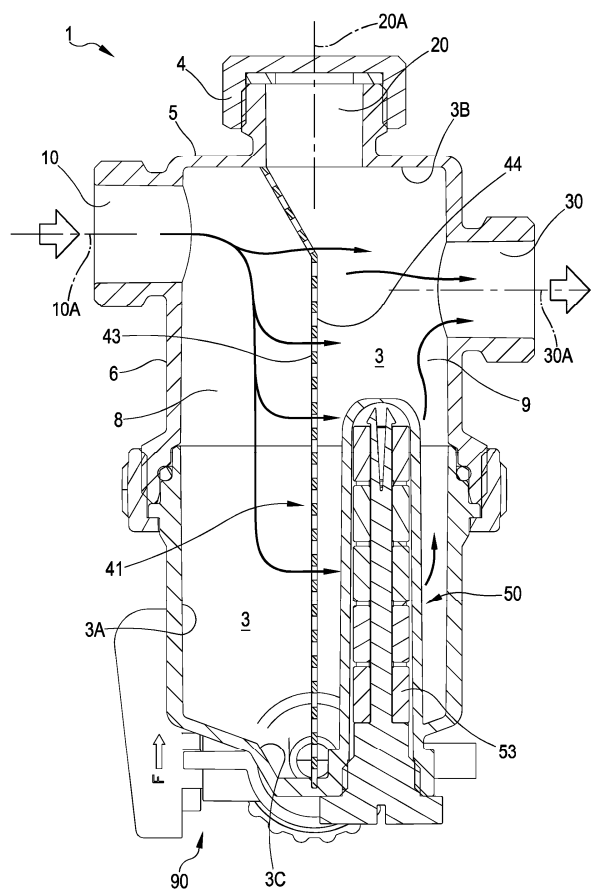
Фиг. 4



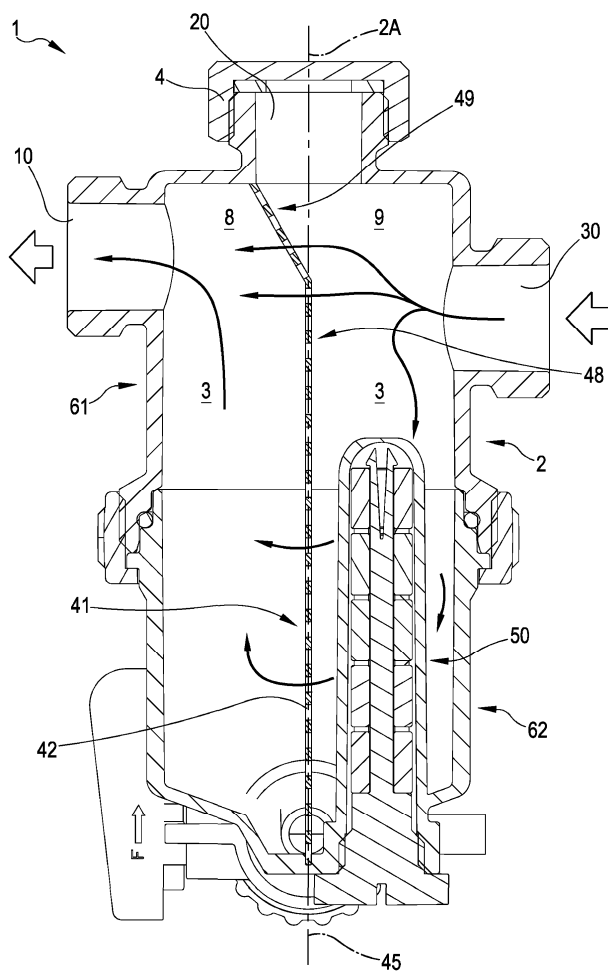
Фиг. 5



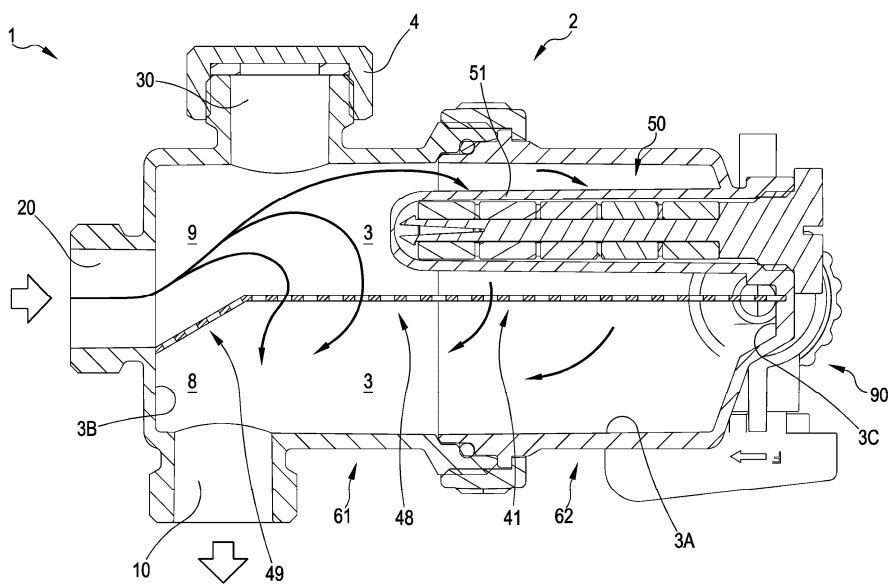
Фиг. 6



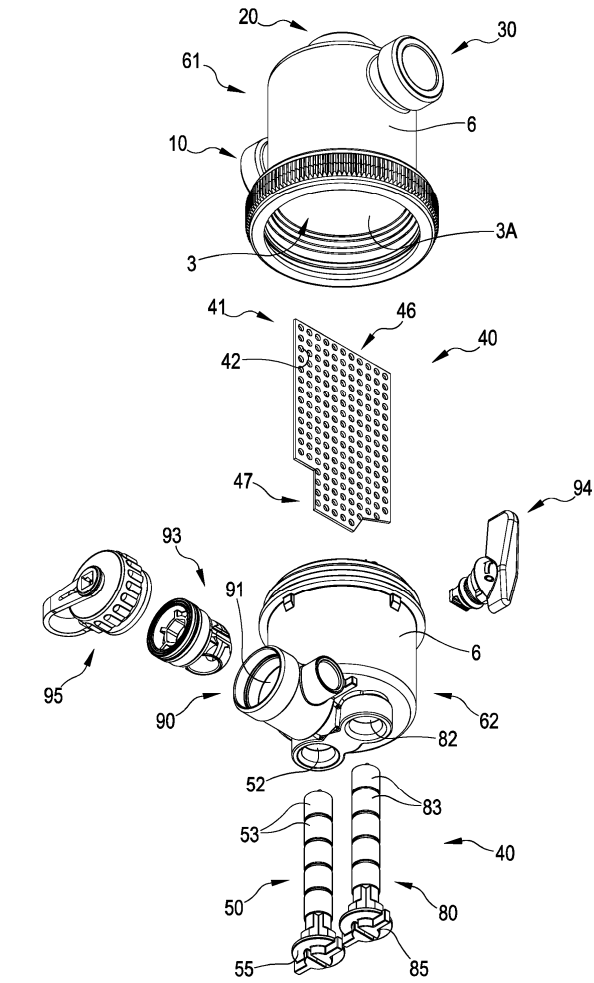
ФИГ. 7



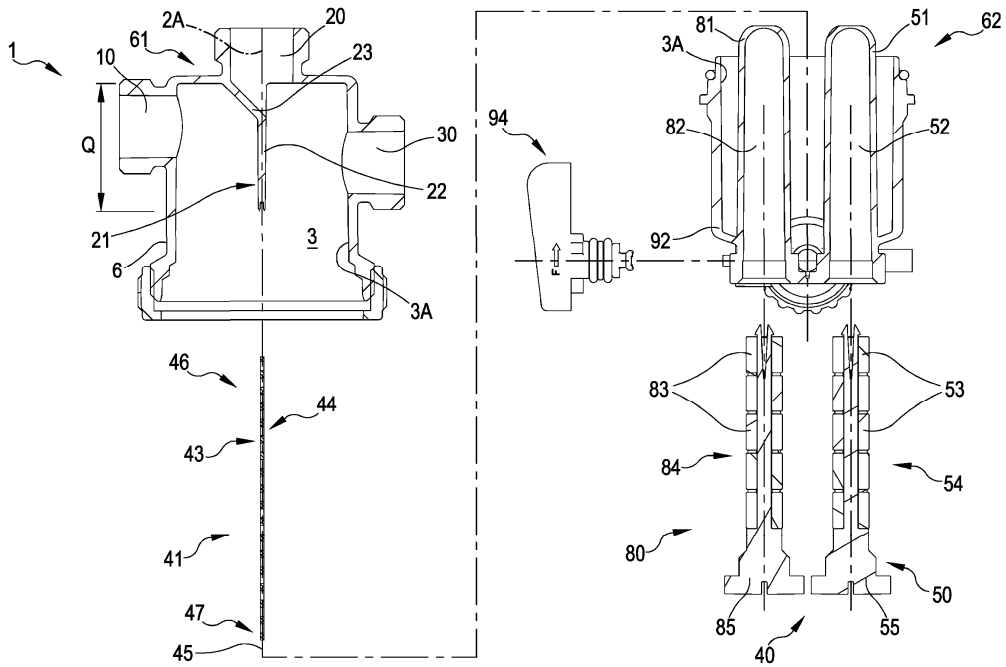
Фиг. 8



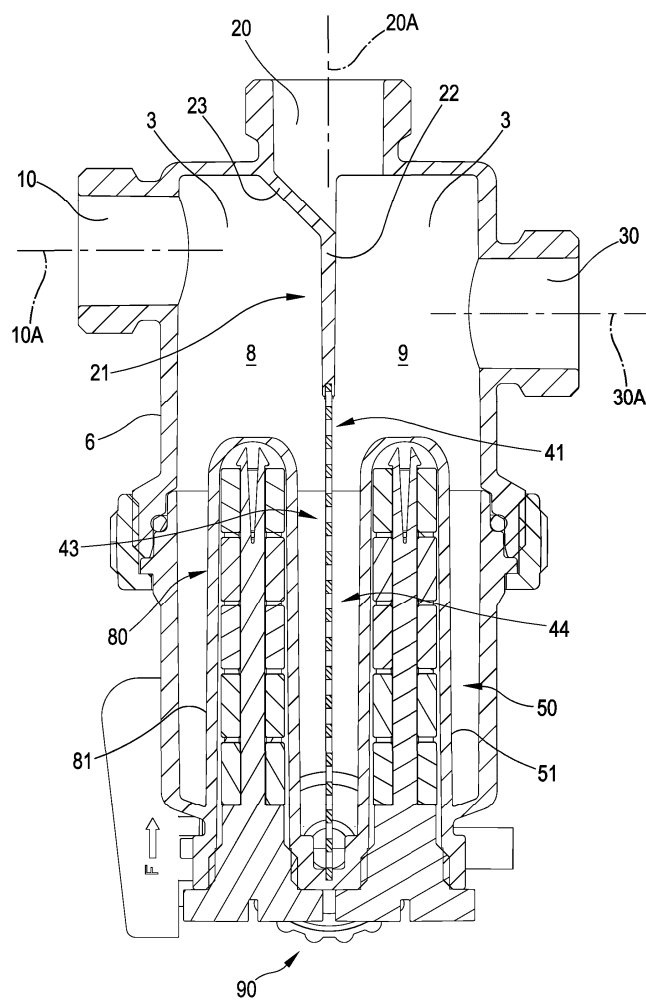
Фиг. 9



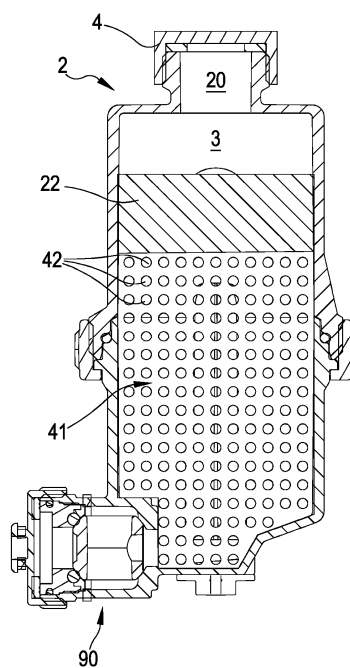
Фиг. 10



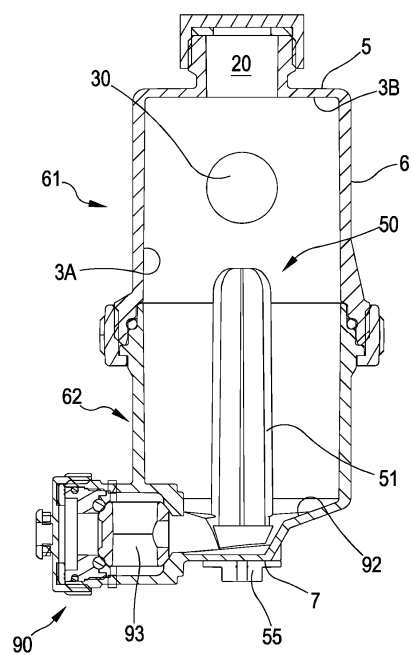
Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14

