



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B01D 25/26 (2020.08); B01D 33/50 (2020.08); C01F 1/00 (2020.08)(21)(22) Заявка: **2020119429**, 11.06.2020(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.06.2020Дата регистрации:
30.12.2021

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
17.06.2019 EP 19180450.9(43) Дата публикации заявки: **15.12.2021** Бюл. № 35(45) Опубликовано: **30.12.2021** Бюл. № 1

Адрес для переписки:

**191036, Санкт-Петербург, а/я 24,
"НЕВИНПАТ", А.В. Поликарпову**

(72) Автор(ы):

ГЕРГАНОФФ Константин (DE)

(73) Патентообладатель(и):

ГЕРУМ ГмбХ (AT)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: EP 3391949 A1, 24.10.2018. WO 2014088868 A1, 12.06.2014. EP 3199219 A1, 02.08.2017. RU 2271853 C2, 20.03.2006. RU 2635802 C1, 16.11.2017. RU 2405620 C2, 10.12.2010. US 6415509 B1, 09.07.2002. BY 6439 C1, 30.09.2004. US 5106498 A1, 21.04.1992.

(54) ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЙ БЛОК И ФИЛЬТРАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО

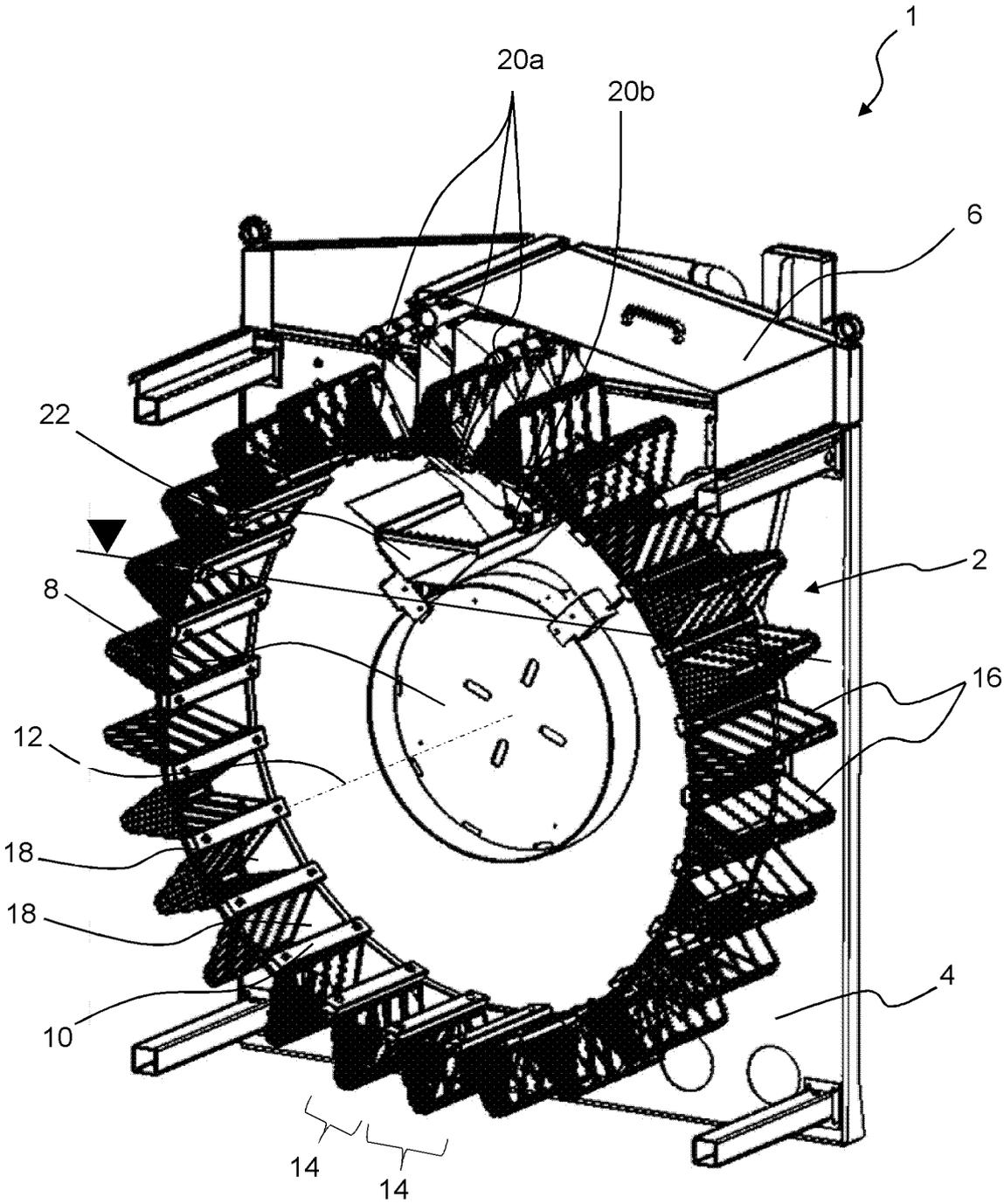
(57) Реферат:

Изобретение относится к фильтрационному устройству, содержащему фильтровальный блок. Фильтрационное устройство (1) для фильтрации жидкости содержит фильтровальный блок (2), который содержит опору (10), которая установлена с возможностью вращения вокруг оси (12) вращения и содержит сегменты (14), расположенные по периферийной поверхности опоры (10). В каждом сегменте (14) из указанных сегментов (14) опоры имеются два первых сетчатых элемента (16), проходящих в наружном направлении от периферийной поверхности опоры (10) и приближающихся друг к другу с увеличением расстояния от периферийной поверхности опоры (10) в радиальном направлении относительно оси (12) вращения. При этом в каждом сегменте (14) из указанных сегментов (14) опоры расположен второй сетчатый элемент (18), проходящий по существу на периферийной поверхности опоры (10). Указанные два первых сетчатых элемента (16) и

второй сетчатый элемент (18) каждого сегмента (14) опоры расположены по существу в форме треугольника. Размер пор второго сетчатого элемента (18) превышает размер пор первых сетчатых элементов (16). Впускной элемент (8) для подачи жидкости, подлежащей фильтрации, в фильтровальный блок (2) расположен в радиальном направлении внутри первых и вторых сетчатых элементов (16, 18) относительно оси (12) вращения опоры (10). Также фильтровальное устройство содержит резервуар (4) для приема отфильтрованной жидкости, который по меньшей мере частично окружает фильтровальный блок (2) и набор чистящих сопел (20a, 20b), а еще сливной желоб (22). Причем по меньшей мере одно чистящее сопло (20a) из указанного набора сопел (20a, 20b) выполнено с обеспечением очистки вторых сетчатых элементов (18), при этом сливной желоб (22) выполнен с обеспечением сбора отложений, удаленных чистящими соплами (20a, 20b), и их

выведения из фильтровального блока (2). Указанное по меньшей мере одно чистящее сопло (20a), направленное на второй сетчатый элемент (18) сегмента (14) опоры, расположено в радиальном направлении внутри первых и вторых

сетчатых элементов (16, 18) относительно оси (12) вращения опоры (10) фильтровального блока (2). Изобретение обеспечивает повышение эффективности и надежности фильтровального устройства. 11 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1

RU 2763538 C2

RU 2763538 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B01D 25/26 (2006.01)
B01D 33/50 (2006.01)
C02F 1/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B01D 25/26 (2020.08); B01D 33/50 (2020.08); C01F 1/00 (2020.08)(21)(22) Application: **2020119429, 11.06.2020**(24) Effective date for property rights:
11.06.2020Registration date:
30.12.2021

Priority:

(30) Convention priority:
17.06.2019 EP 19180450.9(43) Application published: **15.12.2021 Bull. № 35**(45) Date of publication: **30.12.2021 Bull. № 1**

Mail address:

**191036, Sankt-Peterburg, a/ya 24, "NEVINPAT",
A.V. Polikarpovu**

(72) Inventor(s):

GERGANOFF Konstantin (DE)

(73) Proprietor(s):

GERUM GmbH (AT)(54) **FILTERING UNIT AND FILTRATION APPARATUS**

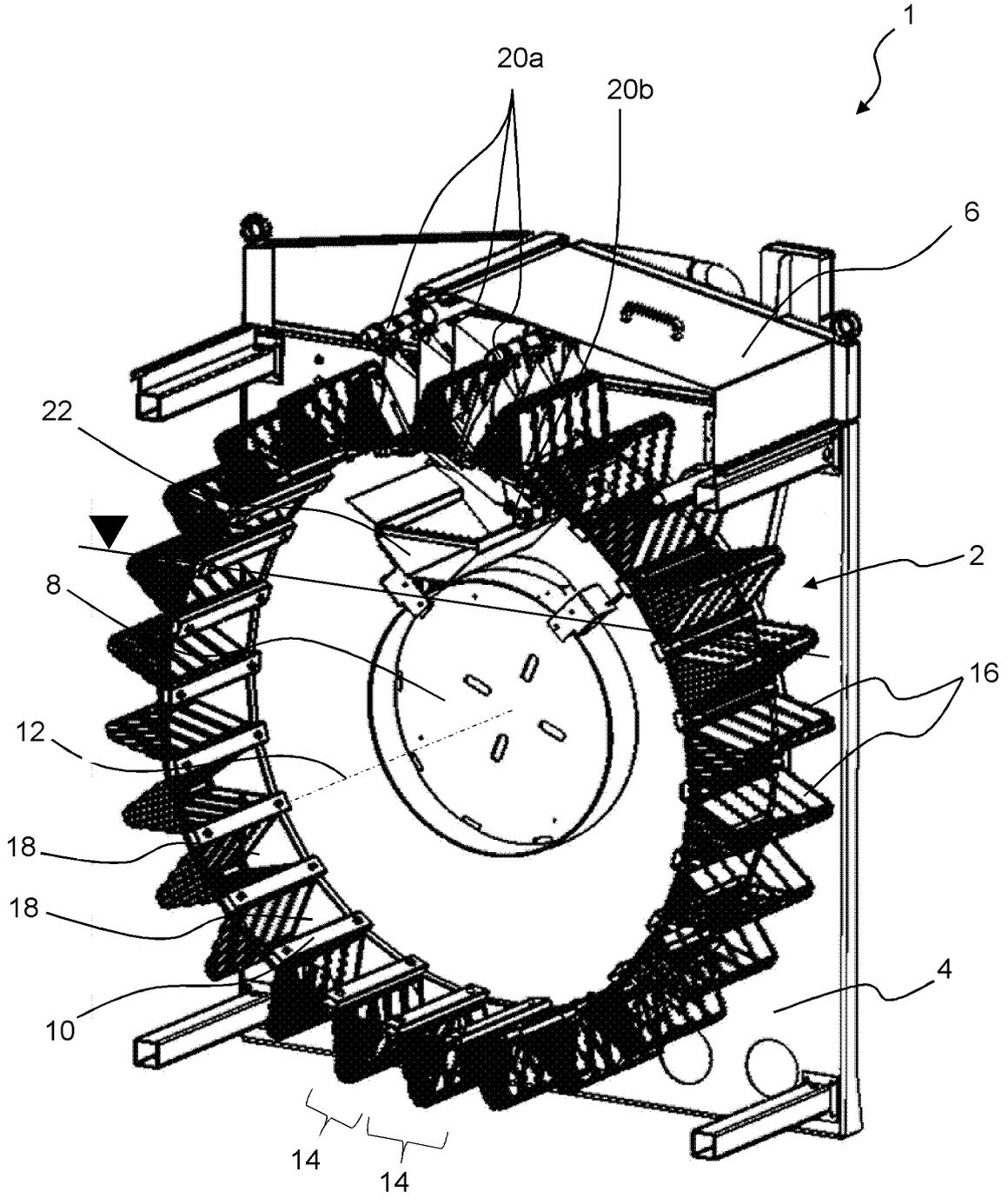
(57) Abstract:

FIELD: filtering.

SUBSTANCE: invention relates to a filtration apparatus containing a filtering unit. The filtration apparatus (1) for filtering a liquid comprises a filtering unit (2) containing a support (10) configured to rotate around the axis (12) of rotation and containing segments (14) arranged over the peripheral surface of the support (10). Two first mesh elements (16) extending outward from the peripheral surface of the support (10) and approaching each other with an increase in the distance from the peripheral surface of the support (10) in the radial direction relative to the axis (12) of rotation are provided in each segment (14) from said segments (14) of the support. A second mesh element (18) is therein located in each segment (14) from said segments (14) of the support, passing substantially on the peripheral surface of the support (10). Said two first mesh elements (16) and the second mesh element (18) of each segment (14) of the support are arranged substantially in the form of a triangle. The pore size of the second mesh element (18) exceeds the pore size of the first mesh

elements (16). The inlet element (8) for supplying the liquid subject to filtering to the filtering unit (2) is located radially inside the first and second mesh elements (16, 18) relative to the axis (12) of rotation of the support (10). The filtering apparatus also comprises a tank (4) for receiving the filtered liquid, at least partially surrounding the filtering unit (2) and the set of cleaning nozzles (20a, 20b), as well as a drain chute (22). At least one cleaning nozzle (20a) from said set of nozzles (20a, 20b) is therein configured to ensure cleaning of the second mesh elements (18), wherein the drain chute (22) is configured to ensure collection of the deposition removed by the cleaning nozzles (20a, 20b) and removal thereof from the filtering unit (2). Said at least one cleaning nozzle (20a) directed at the second mesh element (18) of the segment (14) of the support is located in the radial direction inside the first and second mesh elements (16, 18) relative to the axis (12) of rotation of the support (10) of the filtering unit (2).

EFFECT: invention provides an increase in the



Фиг. 1

RU 2763538 C2

RU 2763538 C2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Данное изобретение относится к фильтровальному блоку для фильтрования жидкости и к фильтрационному устройству, содержащему такой фильтровальный блок.

5 Фильтровальные блоки или фильтрационные устройства отфильтровывают твердые тела, частицы и взвешенные твердые вещества из жидкости, подлежащей фильтрованию. Они используются, например, в осветлительных установках (в частности, в качестве третьей и, как правило, в качестве последней стадии очистки), в установках для питьевой воды и в промышленных областях, например, для извлечения веществ из жидкостей или для фильтрования охлаждающей воды. Также возможно использование
10 фильтровальных блоков или фильтрационного устройства для удаления водорослей из воды или для обработки питьевой воды.

Например, из патентного документа EP 3391949 известно фильтрационное устройство с фильтровальным блоком, расположенным в резервуаре и содержащим опору, по окружности которой расположены сетчатые элементы. Опора установлена с
15 возможностью поворота вокруг подающей трубы, которая подает неочищенную воду, подлежащую очистке. Неочищенная вода, подлежащая очистке, подается в фильтровальный блок в радиальном направлении внутри относительно сетчатых элементов и проходит через указанные элементы в резервуар, окружающий фильтровальный блок. Для увеличения площади поверхности, доступной для
20 фильтрования, сетчатые элементы фильтровального блока расположены попарно таким образом, что две сетки пары проходят в наружном направлении от окружности опоры и сходятся у направленной наружу вершины. Таким образом, фильтровальный блок имеет форму звезды.

Однако в случае засорения сетчатых элементов эффективность устройства снижается, и, кроме того, сетчатые элементы подвергаются высоким нагрузкам, особенно когда
25 разность давлений между подачей и резервуаром или сливом из резервуара увеличивается в результате засорения. В случае разрыва сетчатого элемента еще не отфильтрованная загрязненная жидкость попадает в резервуар (область с чистой водой), окружающий фильтровальный блок, и загрязняет находящуюся там жидкость, то есть жидкость, уже
30 подвергшуюся фильтрации.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Целью данного изобретения является создание эффективного и особенно надежного фильтровального блока или фильтрационного устройства.

В соответствии с аспектом изобретения фильтровальный блок для фильтрования
35 жидкости содержит опору, которая установлена с возможностью вращения вокруг оси вращения, и сегменты опоры, расположенные по окружности опоры. В каждом из указанных сегментов опоры расположены два первых сетчатых элемента, которые проходят в наружном направлении от окружности опоры и приближаются друг к другу с увеличением расстояния от окружности опоры в радиальном направлении
40 относительно оси вращения. Кроме того, в каждом из указанных сегментов опоры расположен второй сетчатый элемент. Этот второй сетчатый элемент проходит по существу вдоль окружности опоры так, что указанные два первых сетчатых элемента и второй сетчатый элемент сегмента опоры расположены по существу в форме
треугольника. Размер пор второго сетчатого элемента превышает размер пор первого
45 сетчатого элемента.

Таким образом, обеспечен фильтровальный блок, в котором имеется второй сетчатый элемент, расположенный первым в радиальном направлении относительно оси вращения и обеспечивающий фильтрование более крупных твердых объектов, частиц и взвешенных

твердых веществ из жидкости до того, как эта жидкость достигнет первого сетчатого элемента. Таким образом, нагрузка на первые сетчатые элементы снижена, в результате чего их срок службы может быть продлен, а скорость потока увеличена. Также повышается безопасность фильтровального блока, поскольку в случае разрыва одного из вторых сетчатых элементов под действием крупных частиц жидкость по-прежнему будет фильтроваться первыми сетчатыми элементами. Таким образом, никакая неотфильтрованная жидкость не может попасть в резервуар, окружающий фильтровальный блок. Первые сетчатые элементы расположены по существу в форме звезды для увеличения площади поверхности, доступной для фильтрации. Кроме того, жидкость, подлежащая очистке, может поступать в фильтровальный блок при более высоком давлении потока.

Первые и вторые сетчатые элементы выполнены и прикреплены к опоре таким образом, что при прохождении жидкости из впускного элемента, расположенного в радиальном направлении внутри первых и вторых сетчатых элементов относительно оси вращения, в резервуар, расположенный в радиальном направлении снаружи сетчатых элементов, она проходит через по меньшей мере второй сетчатый элемент и первый сетчатый элемент. Фильтровальный блок герметизирован таким образом, что поток жидкости не может проходить в радиальном направлении изнутри сетчатых элементов в область, расположенную в радиальном направлении снаружи сетчатых элементов, не проходя через указанные элементы.

Каждый первый сетчатый элемент и каждый второй сетчатый элемент могут быть выполнены в виде однокомпонентного блока или в виде многокомпонентного блока. Первые сетчатые элементы сегмента опоры также могут быть образованы одним сетчатым элементом с соответственно расположенными частями. Вместо выполнения в каждом сегменте опоры отдельного второго сетчатого элемента возможно выполнение общего второго сетчатого элемента, проходящего по нескольким сегментам опоры, расположенным рядом друг с другом в окружном направлении. Первые и вторые сетчатые элементы при необходимости могут содержать средства для крепления к опоре или к соответственно выполненным каркасным конструкциям.

Опора предпочтительно имеет диаметр в диапазоне от 0,5 до 2,5 м, предпочтительно от 1,0 м до 2,0 м. Размеры опоры могут быть изменены в соответствии с конкретным применением. Следует принять во внимание, что с увеличением диаметра опоры количество сегментов опоры и, следовательно, сетчатых элементов может быть увеличено, что увеличивает площадь поверхности, доступную для фильтрации. Для уменьшения пространства, занимаемого в радиальном направлении, также возможно расширение фильтровального блока в осевом направлении. Например, несколько фильтровальных блоков могут быть расположены в осевом направлении в ряд, один за другим, или фильтровальный блок может быть выполнен с несколькими опорами, ориентированными в осевом направлении относительно друг друга, или опора может быть выполнена с сетчатыми элементами, расположенными в осевом направлении в ряд, один за другим.

Размер пор первых и вторых сетчатых элементов определяется как диаметр самой большой сферы, которая может пройти через соответствующий сетчатый элемент, то есть через его поры.

Для достижения максимально тщательного фильтрации размер пор первых сетчатых элементов в одном варианте выполнения предпочтительно находится в диапазоне от 3 мкм до 150 мкм, более предпочтительно от 5 мкм до 100 мкм и еще более предпочтительно от 5 мкм до 20 мкм.

Размер пор второго сетчатого элемента предпочтительно находится в диапазоне от 40 мкм до 200 мкм, более предпочтительно в диапазоне от 80 мкм до 150 мкм, так что соответствующие более крупные частицы могут надежно задерживаться вторым сетчатым элементом и не достигать первого сетчатого элемента. Размер пор вторых сетчатых элементов также может быть изменен в соответствии с требованиями, накладываемыми конкретным применением или целью использования, в частности в зависимости от размера пор первых сетчатых элементов.

Было обнаружено, что особенно предпочтительным является размер пор второго сетчатого элемента сегмента опоры, превышающий размер пор первых сетчатых элементов сегмента опоры в 2-8 раз, предпочтительно в 3-6 раз, более предпочтительно в 3,5-4,5 раза.

В предпочтительном варианте выполнения указанные два первых сетчатых элемента сегмента опоры имеют одинаковый размер пор. В результате достигается равномерное фильтрование фильтруемой жидкости. Кроме того, это также приводит к получению фильтровального блока с чрезвычайно простой конструкцией. Благодаря использованию большого количества отдельных первых сетчатых элементов с одинаковым размером пор также может быть уменьшена стоимость изготовления фильтровального блока.

Для получения сетчатых элементов с максимально однородной конфигурацией и обеспечения тем самым возможности надежного фильтрования частиц определенного размера поры первых и вторых сетчатых элементов предпочтительно должны иметь прямоугольный контур, в частности квадратный контур. Контур рассматривается в поперечном сечении, параллельном плоскости соответствующего сетчатого элемента. В случае пор с прямоугольным контуром основной характеристикой размера пор является длина более короткой стороны прямоугольника.

Однако, когда поры рассматриваются таким образом, также возможен вариант, при котором одна сторона прямоугольного контура пор может быть намного длиннее, чем длина стороны, которая определяет размер пор. Поэтому предпочтительно, чтобы длины сторон прямоугольного контура пор лишь незначительно отличались друг от друга, в частности были одинаковой длины, для исключения прохождения очень узких, но длинных твердых объектов, частиц и взвешенных твердых веществ. Таким образом, в предпочтительном варианте выполнения поры первых и вторых сетчатых элементов имеют квадратный контур.

Первый и второй сетчатые элементы предпочтительно содержат ткань. Ткань может быть изготовлена относительно легко и с чрезвычайно высокой степенью однородности и в то же время обеспечивает поры с прямоугольным контуром для первых и вторых сетчатых элементов. Ткань предпочтительно выполнена из круглых нитей.

Было обнаружено, что для возможных областей применения фильтровального блока ткань предпочтительно должна быть изготовлена из нержавеющей стали или из пластмассы, предпочтительно из кислотоупорной пластмассы с максимально возможной износостойкостью. Нержавеющая сталь является чрезвычайно прочной, гигиеничной, легко подвергается очистке и удобна в обращении. Возможно рассмотрение таких нержавеющей сталей, как AISI 316 L. Пластмассовая ткань может быть произведена с небольшими затратами, имеет небольшой вес, а также обладает высокой гибкостью и поэтому может быть легко встроена в фильтровальный блок. В качестве пластмассы может быть использован, например, полиэстер. Специалистом в данной области могут быть выбраны альтернативные материалы, соответствующие требованиям конкретного варианта применения.

В особенно предпочтительном варианте выполнения в каждом из сегментов опоры

расположен каркас сетки. Указанный каркас имеет по существу треугольное поперечное сечение с вершиной, направленной радиально наружу относительно оси вращения, и содержит два первых сетчатых элемента соответствующего сегмента опоры.

Каркас сетки служит для удерживания двух первых сетчатых элементов и их 5 прикрепления к опоре. Указанные два первых сетчатых элемента могут быть натянуты на каркас, и при необходимости каркас может усиливать или поддерживать сетчатые элементы для их защиты от повреждения. Для этого каркас сетки может содержать соответственно выполненные поддерживающие элементы.

Предпочтительно каркас сетки сегмента опоры также содержит второй сетчатый 10 элемент указанного сегмента. Таким образом, все сетчатые элементы сегмента опоры расположены на каркасе, что упрощает сборку фильтровального блока.

Если каркас сетки сегмента опоры прикреплен к опоре с возможностью отсоединения, что является предпочтительным, то первые сетчатые элементы и, возможно, второй 15 сетчатый элемент сегмента опоры могут быть легко удалены или заменены. Для этого каркас сетки может быть привинчен к опоре или прикреплен к ней зажимным образом. Специалисту в данной области известны альтернативные возможные соединения, при этом обращается особое внимание на те из них, которые выполнены с возможностью простого разъединения.

Первые сетчатые элементы и, как вариант, второй сетчатый элемент сегмента опоры 20 могут быть прикреплены к каркасу сетки различными способами. Каждый сетчатый элемент может, например, содержать каркасный элемент, который вставляется в каркас сетки и соединяется с ним с возможностью отсоединения или без возможности отсоединения, в соответствии с необходимостью. Указанные сетчатые элементы также могут быть присоединены к каркасу неразъемным образом. Например, сетчатые 25 элементы могут быть прикреплены к каркасу с помощью адгезивного вещества или могут быть отформованы как его неотъемлемая часть.

Второй сетчатый элемент, как вариант, также может содержать каркасный элемент, с помощью которого он прикреплен непосредственно к опоре. Второй сетчатый элемент 30 также может быть встроен в опору и образовывать, например, часть окружной поверхности опоры.

Предпочтительно в каждом сегменте опоры выполнен второй сетчатый элемент. Также возможно выполнение общего второго сетчатого элемента, проходящего по 35 нескольким сегментам опоры, расположенным рядом друг с другом в окружном направлении опоры. Например, второй сетчатый элемент может проходить по двум или более сегментам опоры. Также возможно наличие единственного второго сетчатого элемента, проходящего по всей окружности опоры и, таким образом, по всем сегментам опоры. В этом случае второй сетчатый элемент образует часть окружной поверхности опоры.

Каркасы сеток, расположенные рядом друг с другом в окружном направлении опоры, 40 могут примыкать друг к другу. Между примыкающими каркасами может быть выполнено уплотнение для предотвращения прохождения жидкости между каркасами. Однако каждый каркас сетки также может быть изолирован в радиальном направлении относительно опоры с помощью уплотнения, расположенного между каркасом и опорой.

В соответствии с другим аспектом изобретения фильтрационное устройство для 45 фильтрования жидкости содержит фильтровальный блок, описанный выше, резервуар для хранения отфильтрованной жидкости, который по меньшей мере частично окружает фильтровальный блок, и впускной элемент для подачи жидкости, подлежащей

фильтрованию, в фильтровальный блок, причем впускной элемент расположен в радиальном направлении внутри первых и вторых сетчатых элементов относительно оси вращения опоры фильтровального блока.

5 Таким образом, обеспечено фильтрационное устройство, в котором используются преимущества фильтровального блока, описанного выше.

Поскольку впускной элемент расположен в радиальном направлении внутри относительно сетчатых элементов, жидкость гарантированно будет проходить из впускного отверстия через сетчатые элементы и в резервуар.

10 Очевидно, что для выполнения своей функции впускной элемент не обязательно должен выступать так далеко в осевом направлении, чтобы он находился внутри опоры, которая образует цилиндр. Вместо этого впускной элемент также может быть прикреплен к фильтровальному блоку на одном из осевых концов опоры. Например, впускной элемент может быть прикреплен с помощью фланцевого соединения к одному концу опоры и, таким образом, не проходить во внутреннее пространство опоры. Тем
15 не менее, если смотреть в радиальном направлении, впускной элемент находится ближе к оси вращения опоры, чем сетчатые элементы, и, следовательно, расположен радиально внутри относительно них.

Фильтрационное устройство может быть выполнено в виде автономного блока, в частности в виде автономного бака, или может быть встроено, например, в
20 осветлительную установку так, что указанный резервуар образован, например, каналом данной установки.

Отфильтрованная жидкость может забираться из резервуара различными способами. Например, резервуар может содержать выпускной элемент для слива отфильтрованной жидкости из фильтрационного устройства. Однако возможно выполнение самого
25 резервуара в виде трубы или канала для слива отфильтрованной жидкости.

Предпочтительно уровень жидкости в резервуаре и, следовательно, в фильтровальном блоке регулируется автоматическим образом. Для этого фильтрационное устройство может содержать блок управления и средство измерения уровня для определения уровня жидкости или уровня заполнения в резервуаре или в отделенной зоне области с
30 неочищенной водой. В этом случае уровень жидкости может автоматически регулироваться, в частности, путем управления впускным элементом и, при его наличии, выпускным элементом.

В соответствии с особенно предпочтительным вариантом выполнения фильтрационное устройство содержит набор чистящих сопел, предпочтительно
35 распылительных сопел, для очистки сетчатых элементов и сливного желоба. По меньшей мере одно чистящее сопло из указанного набора сопел выполнено с обеспечением очистки вторых сетчатых элементов. Для этого указанное по меньшей мере одно чистящее сопло направлено на по меньшей мере один второй сетчатый элемент. Указанное по меньшей мере одно чистящее сопло для очистки вторых сетчатых
40 элементов может быть образовано отдельным чистящим соплом или чистящим соплом, которое также предназначено для очистки по меньшей мере одного первого сетчатого элемента. Чистящие сопла предпочтительно установлены в фильтрационном устройстве неподвижно, и сетчатые элементы перемещаются в рабочую зону чистящего сопла, то есть в зону, в которой чистящие сопла направлены на рассматриваемый сетчатый
45 элемент, путем поворота опоры вокруг оси вращения. Однако чистящие сопла также могут быть установлены с возможностью перемещения, в частности с возможностью поворота.

Сливной желоб выполнен с обеспечением сбора отложений, удаленных с сетчатых

элементов чистящими соплами, и их выведения из фильтровального блока. Сливной желоб расположен в радиальном направлении внутри первых и вторых сетчатых элементов относительно оси вращения опоры фильтровального блока. Чистящие сопла ориентированы таким образом, что они направлены на сетчатые элементы, расположенные в верхней половине фильтровального блока. Сливной желоб предпочтительно расположен под сетчатыми элементами, на которые направлены чистящие сопла. В этом случае отложения, удаленные чистящими соплами, падают вниз на сливной желоб и оттуда выводятся из фильтровального блока.

Указанное по меньшей мере одно чистящее сопло, предназначенное для очистки вторых сетчатых элементов, предпочтительно расположено в радиальном направлении внутри первых и вторых сетчатых элементов относительно оси вращения опоры фильтровального блока и прикреплено к сливному желобу. В результате указанное по меньшей мере одно чистящее сопло направлено непосредственно на второй сетчатый элемент, без наличия первого сетчатого элемента между указанным по меньшей мере одним чистящим соплом и вторым сетчатым элементом. Кроме того, не требуется никаких дополнительных крепежных средств внутри фильтровального блока для удерживания и поддержания данного чистящего сопла. Дополнительные чистящие сопла из набора сопел, в частности, предназначенные для очистки первых сетчатых элементов, могут быть расположены в радиальном направлении снаружи первых и вторых сетчатых элементов относительно оси вращения опоры фильтровального блока и направлены на первые сетчатые элементы.

Также предпочтительно, чтобы максимальный допустимый уровень жидкости в фильтрационном устройстве или в резервуаре находился ниже верхнего края сливного желоба. Это предотвращает смывание отложений, удаленных чистящими соплами, обратно в фильтруемую жидкость и повторное загрязнение ими сетчатых элементов. Кроме того, в этом случае некоторые из сегментов опоры могут быть расположены выше уровня жидкости, и чистящие сопла очищают сетчатые элементы этих сегментов опоры.

Для достижения особенно высокой степени эффективности и достаточно длительного периода эксплуатационной готовности фильтрационного устройства или фильтровального блока опора поворачивается с определенными интервалами для перемещения загрязненных сетчатых элементов в рабочую зону чистящих сопел и перемещения чистых сетчатых элементов обратно в очищаемую жидкость.

Например, опора поворачивается 1-20 раз, предпочтительно 2-8 раз, в час. Опора может поворачиваться поэтапным образом так, что на каждом этапе в рабочей зоне чистящих сопел находится определенное количество сетчатых элементов. После определенного периода времени опора снова поворачивается, и в рабочую зону чистящих сопел перемещаются сетчатые элементы, расположенные следующими в окружном направлении. Также возможно непрерывное вращение опоры в течение заданного времени так, что все сетчатые элементы могут быть очищены чистящими соплами. Например, опора может вращаться в течение 1-2 минут, а затем останавливаться. Скорость вращения является относительно низкой. Для фильтровального блока предпочтительно необходима скорость в диапазоне 1,5-2,5 минуты/оборот.

Вращение может происходить через заданные интервалы времени или может автоматически регулироваться с помощью блока управления на основании рабочих параметров, таких как разность давлений между впускным и выпускным элементами. Увеличение разности давлений является признаком того, что на сетчатых элементах

скопились загрязнения и они должны быть очищены. Блок управления может инициировать вращение опоры, когда разность давлений достигает предельного значения.

Чистящие сопла предпочтительно образованы распылительными соплами.

5 Распылительные сопла предпочтительно выпускают водяные струи под давлением в диапазоне 0,5-1,0 бар (50-100 МПа) в направлении очищаемых сетчатых элементов.

10 Струя, выпускаемая каждым чистящим соплом, предпочтительно направлена под углом в диапазоне 3°-20° к очищаемому сетчатому элементу. Это гарантирует возможность отделения отложений или грязи от сетчатых элементов наиболее надежным способом без проталкивания частиц через второй сетчатый элемент по направлению к первым сетчатым элементам.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг.1 изображает вид в аксонометрии основных компонентов фильтрационного устройства в соответствии с одним вариантом выполнения изобретения,

15 фиг.2 изображает подробный вид в аксонометрии секции фильтровального блока в соответствии с одним вариантом выполнения изобретения,

фиг.3 изображает покомпонентный вид части фильтровального блока, показанного на фиг.2, и

20 фиг.4 изображает поперечное сечение части ткани сетчатого элемента фильтровального блока в соответствии с одним вариантом выполнения изобретения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ КОНКРЕТНЫХ ВАРИАНТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ

Фильтрационное устройство 1 содержит фильтровальный блок 2, который описан более подробно ниже со ссылкой на фиг.2-4. Фильтрационное устройство 1 также содержит резервуар 4 для хранения жидкости, отфильтрованной с помощью блока 2.

25 Резервуар 4 по меньшей мере частично окружает фильтровальный блок 2.

На фиг.1 схематически обозначен уровень  жидкости в резервуаре 4, или в фильтровальном блоке 2, или в подающем резервуаре. Максимальный уровень жидкости предпочтительно является таким, что блок 2 не полностью погружен в жидкость. Таким образом, может быть достаточно, чтобы резервуар 4 окружал фильтровальный блок 2 только до такой степени, при которой может быть достигнут требуемый уровень жидкости в резервуаре 4 или в блоке 2. Резервуар 4 может быть, например, образован баком с соответствующими боковыми стенками (не показан на чертеже). Однако резервуар 4 также может быть частью канала или резервуара установки, например, осветлительной установки.

35 Фильтрационное устройство 1 также может содержать одну или более крышек 6, которые закрывают резервуар 4 и защищают его от распыляемой воды и водяной пыли. В этом случае фильтровальный блок 2 по существу полностью окружен резервуаром 4 и по меньшей мере одной крышкой 6, и утечка распыляемой воды и загрязняющих веществ во время работы устройства 1 предотвращена.

40 Как особенно ясно видно при совместном рассмотрении фиг.1-3, фильтровальный блок 2 содержит опору 10, которая установлена с возможностью вращения вокруг оси 12 вращения. Опора 10 содержит сегменты 14, расположенные по ее окружности. Сегменты 14 опоры не обязательно должны быть физически отделены друг от друга компонентами фильтровального блока 2. В каждом сегменте 14 имеются два первых сетчатых элемента 16, которые расположены так, что они проходят в наружном направлении от окружности опоры 10 и приближаются друг к другу с увеличением расстояния от окружности опоры 10 в радиальном направлении относительно оси 12 вращения. В каждом сегменте 14 также расположен второй сетчатый элемент 18. Данный

второй сетчатый элемент 14 проходит по существу вдоль окружности опоры 10. Указанные два первых сетчатых элемента 16 и второй сетчатый элемент 18 сегмента 14 опоры расположены по существу в форме треугольника. Одна сторона указанного треугольника, то есть сторона, которая образует край второго сетчатого элемента 18, проходит по существу вдоль окружности опоры 10, тогда как две другие стороны треугольника, каждая из которых образует край первого сетчатого элемента 16, проходят от окружности опоры 10 в наружном направлении и образуют вершину, ориентированную в радиально наружном направлении.

На фиг.1 видно, что предпочтительно вся окружность опоры 10 разделена на сегменты 14 и снабжена первыми и вторыми сетчатыми элементами 16, 18. В результате может быть получена максимальная площадь фильтрующей поверхности относительно диаметра опоры 10.

Фильтрационное устройство 1 также содержит впускной элемент 8 для подачи фильтруемой жидкости в фильтровальный блок 2. Впускной элемент 8 расположен в радиальном направлении внутри по существу цилиндрического фильтровального блока 2. На фиг.1 видно, что впускной элемент 8 для подачи фильтруемой жидкости в блок 2 расположен в радиальном направлении внутри первых и вторых сетчатых элементов 16, 18 относительно оси 12 вращения. Фильтруемая жидкость проходит через впускной элемент 8 в фильтровальный блок 2, и при прохождении из впускного элемента 8 в резервуар 4, окружающий блок 2, указанная жидкость проходит через по меньшей мере один второй и один первый сетчатые элементы 18, 16. Таким образом, подлежащая фильтрации жидкость фильтруется с помощью первых и вторых сетчатых элементов 16, 18.

Размер пор второго сетчатого элемента 18 превышает размер пор первых сетчатых элементов 16, в результате чего на первом этапе более крупные отложения удерживаются вторыми сетчатыми элементами 18. Затем жидкость, предварительно отфильтрованная таким образом, проходит через первые сетчатые элементы 16 для дальнейшего фильтрации. Таким образом, по сравнению с известными фильтрационными устройствами первые сетчатые элементы 16 засоряются медленнее и подвергаются меньшим нагрузкам.

Впускной элемент 8 может быть прикреплен к фильтрационному устройству 1 с помощью фланцевого соединения на одном осевом конце фильтровального блока 2, или, если указанный элемент выполнен в виде впускной трубы, он может проходить в осевом направлении оси 12 вращения в фильтровальный блок 2, в частности в опору 10, так что блок 2 окружает впускной элемент 8. В этом случае фильтровальный блок 2 может быть установлен с возможностью вращения на впускной трубе такого типа. Однако предпочтительной является установка фильтровального блока 2, то есть опоры 10, с возможностью вращения на станине фильтрационного устройства 1.

В изображенном варианте выполнения фильтрационное устройство 1 также содержит чистящие сопла 20a, 20b. Каждое чистящее сопло 20a, 20b выполнено с обеспечением очистки первого и/или второго сетчатого элемента 16, 18. Для этого сопла 20a, 20b направлены на сетчатый элемент или сетчатые элементы 16, 18, которые расположены в рабочей зоне сопел 20a, 20b в рассматриваемый момент времени.

Предпочтительно по меньшей мере одно чистящее сопло 20a для очистки вторых сетчатых элементов 18 расположено в радиальном направлении внутри указанных элементов 18 относительно оси 12 вращения. В этом случае указанное по меньшей мере одно чистящее сопло 20a может быть направлено непосредственно на рассматриваемый второй сетчатый элемент 18, подлежащий очистке, без наличия первого сетчатого

элемента 16 между указанным по меньшей мере одним чистящим соплом 20а и рассматриваемым вторым сетчатым элементом 18. Одно или более чистящих сопел 20b для очистки первых сетчатых элементов 16 могут быть расположены в радиальном направлении снаружи первых сетчатых элементов 16 относительно оси 12 вращения.

5 Однако возможно выполнение только соответствующих чистящих сопел 20а или 20b, расположенных в радиальном направлении внутри или снаружи относительно сетчатых элементов 16, 18 и предназначенных для очистки как первых, так и вторых сетчатых элементов 16, 18. Для гарантированного обеспечения максимально равномерной очистки первых и вторых сетчатых элементов 16, 18 предпочтительно имеется нескольких

10 чистящих сопел 20а, 20b, расположенных одно за другим в ряд параллельно оси 12 вращения.

Фильтрационное устройство 1 также содержит сливной желоб 22, предназначенный для сбора отложений, удаленных чистящими соплами 20а, 20b с сетчатых элементов 16, 18, и для их выведения из фильтровального блока 2. Сливной желоб 22

15 предпочтительно расположен вертикально под сетчатыми элементами 16, 18, на которые направлены чистящие сопла 20а, 20b, так что в него могут быть собраны удаленные отложения.

В изображенном варианте выполнения указанное по меньшей мере одно чистящее сопло 20а для очистки второго сетчатого элемента 18 прикреплено к сливному желобу

20 22. Таким образом, отсутствует необходимость в выполнении каких-либо дополнительных крепежных средств внутри фильтровального блока 2 для удерживания и поддержания указанного по меньшей мере одного чистящего сопла 20а. Кроме того, указанное по меньшей мере одно чистящее сопло 20а, таким образом, может быть расположено максимально близко ко второму сетчатому элементу 18, подлежащему

25 очистке.

Ниже со ссылкой на фиг.2 и 3 описана предпочтительная конструкция фильтровального блока 2. В изображенном предпочтительном варианте выполнения фильтровальный блок 2 содержит каркасы 24 сетки. Предпочтительно в каждом сегменте 14 опоры расположен один каркас 24. Каркас 24 имеет по существу треугольное

30 поперечное сечение. После установки каркаса 24 на опоре 10 плоскость этого поперечного сечения проходит перпендикулярно оси 12 вращения опоры 10. В этом состоянии вершина 26 по существу треугольного поперечного сечения каркаса 24 также ориентирована в радиальном направлении наружу относительно оси 12 вращения. Каркас 24 содержит по меньшей мере указанные два первых сетчатых элемента 16

35 соответствующего сегмента 14 опоры. В частности, указанные два первых элемента 16 расположены на двух сторонах каркаса 24, проходящих по направлению к его вершине 26.

Каждый каркас 24 сетки предпочтительно имеет форму трехсторонней призмы, в частности прямой правильной призмы. Длина каркаса 24 определяется его измерением,

40 параллельным оси 12 вращения, и предпочтительно составляет от 100 до 1500 мм, более предпочтительно от 200 до 800 мм и еще более предпочтительно от 400 до 600 мм.

Торцевые поверхности 28 каркаса 24 предпочтительно закрыты, но в альтернативном варианте выполнения каждая из них может содержать сетчатый элемент.

Вершина 26 каркаса 24, ориентированная в радиальном направлении наружу, может

45 быть скруглена до плоского состояния и, как вариант, может содержать сетчатый элемент 16а для еще большего увеличения доступной площади фильтрации. В этом случае сетчатый элемент 16а также может быть очищен с помощью чистящих сопел 20а, 20b, и, таким образом, может быть предотвращено прилипание отложений к вершине

26 каркаса 24. Сетчатый элемент 16а может быть частью одного из двух смежных первых сетчатых элементов 16 или может быть выполнен в виде отдельного сетчатого элемента 16а.

Каждая из двух сторон каркаса 24, ориентированных в наружном направлении относительно опоры 10, содержит первый сетчатый элемент 16. Каждый первый сетчатый элемент 16 предпочтительно выполнен в виде однокомпонентного блока и соединен с каркасом 24. Однако каждый первый сетчатый элемент 16 также может быть образован многокомпонентным блоком, при этом несколько отдельных частей сетчатого элемента присоединены к каркасу 24 таким образом, что они образуют первый сетчатый элемент 16.

Первые сетчатые элементы 16 могут быть прикреплены к каркасу 24 неразъемным образом или с возможностью отсоединения. Например, первый сетчатый элемент 16 может быть прикреплен к каркасу 24 с помощью адгезивного вещества или может быть отформован за одно целое с ним. Однако первый сетчатый элемент 16 также может содержать каркасный элемент, на который он натягивается и который затем вставляется в каркас 24 и соединяется с ним.

Кроме того, каркас 24 сетки может содержать поддерживающие элементы 30, предназначенные для поддержания первых сетчатых элементов 16. Например, поддерживающие элементы 30 выполнены в виде распорок, которые начинаются от части каркаса 24, обращенной к опоре 10, и проходят вдоль сторон каркаса 24, ориентированных в наружном направлении, к вершине 26. Поддерживающие элементы 30 предпочтительно расположены снаружи первого сетчатого элемента 16. Жидкость, текущая изнутри наружу через первый сетчатый элемент 16, прижимает указанный элемент 16 к поддерживающим элементам 30, которые выдерживают давление, оказываемое потоком жидкости на первый сетчатый элемент 16. Первый сетчатый элемент 16 также может быть соединен с соответствующими поддерживающими элементами 30, расположенными рядом с ним.

В особенно предпочтительном варианте выполнения указанные два первых сетчатых элемента 16 и, при его наличии, сетчатый элемент 16а у вершины 26 образованы одним и тем же сетчатым элементом, части которого расположены соответствующим образом. Например, два первых сетчатых элемента 16 и сетчатый элемент 16а у вершины 26 образованы непрерывным слоем ткани. Однако два первых сетчатых элемента 16 и сетчатый элемент 16а также могут быть образованы отдельными сетчатыми элементами.

Каркас 24 сегмента 14 опоры также может содержать второй сетчатый элемент 18 данного сегмента 14. Как описано выше применительно к первым сетчатым элементам 16, второй сетчатый элемент 18 также может быть выполнен в виде однокомпонентного блока или в виде многокомпонентного блока и может быть прикреплен к каркасу 24 неразъемным образом или с возможностью отсоединения. Второй сетчатый элемент 18 расположен на стороне каркаса 24, обращенной к опоре 10, напротив вершины 26. Каркас 24 также может содержать поддерживающие элементы для поддержания второго сетчатого элемента 18, которые в этом случае расположены в радиальном направлении снаружи второго сетчатого элемента 18 относительно оси 12 вращения для противодействия давлению потока жидкости.

Второй сетчатый элемент 18 может содержать каркасный элемент 32, на который он натянут. Каркасный элемент 32 может быть вставлен в каркас 24 сетки и соединен с ним. Однако каркасный элемент 32 также может быть установлен между каркасом 24 и опорой 10 или присоединен непосредственно к опоре 10 в соответствующем сегменте 14 опоры. В частности, второй сетчатый элемент 18 может быть прикреплен к опоре в

радиальном направлении снаружи или внутри опоры 10, независимо от того, прикреплен ли он к каркасному элементу 32 или каркасный элемент 32 отсутствует.

Второй сетчатый элемент 18 и каркас 24 сетки могут быть установлены чрезвычайно простым образом путем размещения каркаса 24 поверх второго сетчатого элемента 18 и их установки на опоре 10, к которой они затем прикрепляются с помощью 5 подходящих крепежных средств. В изображенном варианте выполнения предусмотрены болты 34, например, в частности болты с резьбой, которые расположены на границах между сегментами 14 опоры 10, являющимися смежными в окружном направлении. Второй сетчатый элемент 18, предпочтительно с каркасным элементом 32, и каркас 24 10 расположены на опоре 10 между болтами 34, смежными друг с другом в окружном направлении опоры 10. На болты 34 навинчены гайки 36, в результате чего каркас 24 и второй сетчатый элемент 18 зафиксированы на опоре 10.

Каркас 24 сетки предпочтительно содержит две фланцевые части 38, которые проходят в продольном направлении параллельно оси 12 вращения и обеспечивают 15 возможность, во-первых, наличия плоской контактной поверхности для опоры 10 и, во-вторых, образование контактной поверхности для гаек 36 так, что гайки 36 могут удерживать каркас 24 в фиксированном положении на опоре с помощью фланцевых частей 38. Также предпочтительно, чтобы фланцевые части 38 смежных каркасов 24 были расположены смежно с одними и теми же болтами 34 и удерживались одними и 20 теми же гайками 36. Таким образом, уменьшен объем монтажных работ и количество крепежных средств. Как вариант, фланцевые части 38 могут иметь отверстия, через которые проходят болты 34. Специалисту в данной области техники известен широкий набор крепежных средств, подходящих для выполнения указанной функции.

Особенно прочная опора 10 может быть получена путем ее выполнения из двух 25 кольцевых элементов 40, по одному из которых расположено на каждой из двух торцевых поверхностей опоры 10. Между кольцевыми элементами 40 в осевом направлении проходят стержни 42. Два соседних стержня 42 предпочтительно образуют границы сегмента 14 опоры. Болты 34 могут быть расположены на кольцевых элементах 40 и/или на стержнях 42.

Каркас 24, в частности его фланцевые части 38, может опираться на стержни 42. Для 30 обеспечения уплотнительного эффекта каркас 24 предпочтительно опирается на кольцевые элементы 40 и стержни 42 по всему периметру. Для обеспечения непроницаемого контакта между каркасом 24 и опорой 10 на стороне каркаса 24, обращенной к опоре 10, предпочтительно расположена прокладка.

Очевидно, что в альтернативном варианте выполнения второй сетчатый элемент 18 35 может быть выполнен в рамках объема изобретения таким образом, что он проходит по нескольким сегментам 14 опоры. Для этого второму сетчатому элементу 18 (с каркасным элементом 32 или без него) может быть предварительно придана форма в соответствии с контуром опоры 10, или он может иметь достаточную гибкость для 40 приведения в соответствие с контуром опоры 10, или он может быть встроен в опору 10.

Для упрощения описания пор 44 первых и вторых сетчатых элементов 16, 18 на фиг.4 45 в увеличенном масштабе показано сечение сетчатых элементов 16, 18. Поры 44 сетчатых элементов 16, 18 имеют прямоугольный контур. Прямоугольный контур каждой поры 44 определяется длиной L и шириной B. Размер поры 44, в свою очередь, определяется как диаметр самой большой сферы, которая может пройти через пору 44. Самая большая сфера для пор 44, показанных на данном чертеже, схематически обозначена окружностью диаметром D. Таким образом, для пор 44 с прямоугольным контуром

ключевым фактором всегда является более короткая сторона, будь то L или B. Соответственно, в показанном примере данным ключевым фактором является ширина B.

Тем не менее необходимо предотвратить прохождение через соответствующие сетчатые элементы 16, 18 узких частиц с шириной меньше размера пор 44, но с длиной, превышающей указанный размер. По этой причине предпочтительно ни длина L, ни ширина B прямоугольных пор 44 не превышают намного выбранный и заданный размер пор сетчатых элементов 16, 18. Предпочтительно длина L равна ширине B пор 44, то есть поры имеют квадратный контур.

Особенно легко получить поры 44 с прямоугольным или квадратным контуром путем выполнения первого сетчатого элемента 16 и второго сетчатого элемента 18 из ткани, предпочтительно ткани из круглых нитей 46.

Специалисту в данной области известны альтернативные материалы и фильтровальные ткани, которые могут столь же успешно использоваться как для первого, так и для второго сетчатых элементов 16, 18.

(57) Формула изобретения

1. Фильтрационное устройство (1) для фильтрования жидкости, содержащее фильтровальный блок (2), содержащий:

опору (10), которая установлена с возможностью вращения вокруг оси (12) вращения и содержит сегменты (14), расположенные по периферийной поверхности опоры (10), причем в каждом сегменте (14) из указанных сегментов (14) опоры имеются два первых сетчатых элемента (16), проходящих в наружном направлении от периферийной поверхности опоры (10) и приближающихся друг к другу с увеличением расстояния от периферийной поверхности опоры (10) в радиальном направлении относительно оси (12) вращения,

при этом в каждом сегменте (14) из указанных сегментов (14) опоры расположен второй сетчатый элемент (18), проходящий по существу на периферийной поверхности опоры (10), причем указанные два первых сетчатых элемента (16) и второй сетчатый элемент (18) каждого сегмента (14) опоры расположены по существу в форме треугольника,

причем размер пор второго сетчатого элемента (18) превышает размер пор первых сетчатых элементов (16),

впускной элемент (8) для подачи жидкости, подлежащей фильтрованию, в фильтровальный блок (2), причем впускной элемент (8) расположен в радиальном направлении внутри первых и вторых сетчатых элементов (16, 18) относительно оси (12) вращения опоры (10),

резервуар (4) для приема отфильтрованной жидкости, который по меньшей мере частично окружает фильтровальный блок (2), и

набор чистящих сопел (20a, 20b) и сливной желоб (22),

причем по меньшей мере одно чистящее сопло (20a) из указанного набора сопел (20a, 20b) выполнено с обеспечением очистки вторых сетчатых элементов (18), при этом сливной желоб (22) выполнен с обеспечением сбора отложений, удаленных чистящими соплами (20a, 20b), и их выведения из фильтровального блока (2),

причем указанное по меньшей мере одно чистящее сопло (20a), направленное на второй сетчатый элемент (18) сегмента (14) опоры, расположено в радиальном направлении внутри первых и вторых сетчатых элементов (16, 18) относительно оси (12) вращения опоры (10) фильтровального блока (2).

2. Фильтрационное устройство (1) по п.1, в котором размер пор первых сетчатых элементов (16) составляет от 3 мкм до 150 мкм.

3. Фильтрационное устройство (1) по п.2, в котором размер пор вторых сетчатых элементов (18) составляет от 40 мкм до 200 мкм.

5 4. Фильтрационное устройство (1) по п.1, в котором размер пор второго сетчатого элемента (18) сегмента (14) опоры в 2-8 раз больше размера пор первых сетчатых элементов (16) указанного сегмента (14).

5. Фильтрационное устройство (1) по п.1, в котором указанные два первых сетчатых элемента (16) сегмента (14) опоры имеют одинаковый размер пор.

10 6. Фильтрационное устройство (1) по п.1, в котором поры первых и вторых сетчатых элементов (16, 18) имеют прямоугольный контур.

7. Фильтрационное устройство (1) по п.1, в котором первый и второй сетчатые элементы (16, 18) содержат ткань.

15 8. Фильтрационное устройство (1) по п.7, в котором ткань выполнена из нержавеющей стали или пластмассы.

9. Фильтрационное устройство (1) по п.8, в котором ткань выполнена из круглых нитей (46).

20 10. Фильтрационное устройство (1) по п.1, в котором в каждом сегменте (14) из сегментов (14) опоры расположен каркас (24) сетки, имеющий по существу треугольное поперечное сечение с вершиной (26), направленной в наружном направлении относительно оси (12) вращения, и содержащий указанные два первых сетчатых элемента (16) соответствующего сегмента (14) опоры.

11. Фильтрационное устройство (1) по п.10, в котором каркас (24) сетки сегмента (14) опоры также содержит второй сетчатый элемент (18) указанного сегмента (14).

25 12. Фильтрационное устройство (1) по п.10, в котором каркас (24) сетки сегмента (14) опоры прикреплен к опоре (10) с возможностью отсоединения.

30

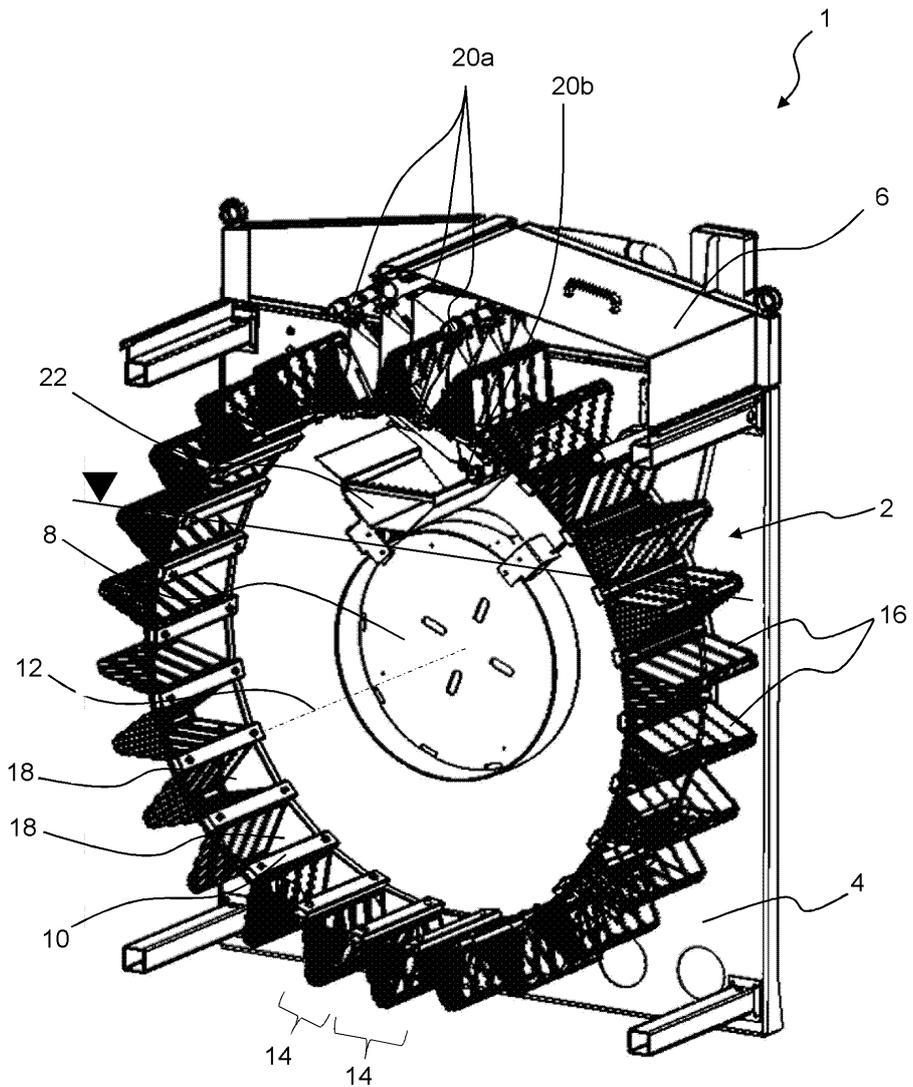
35

40

45

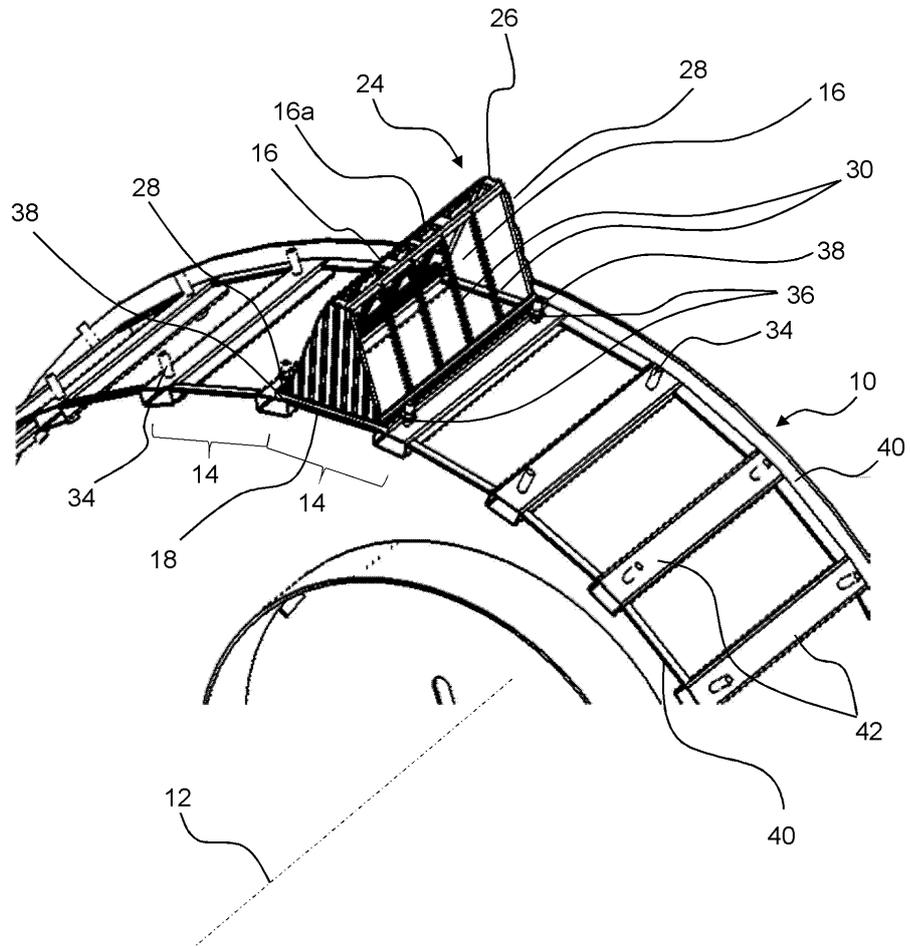
1

1/3

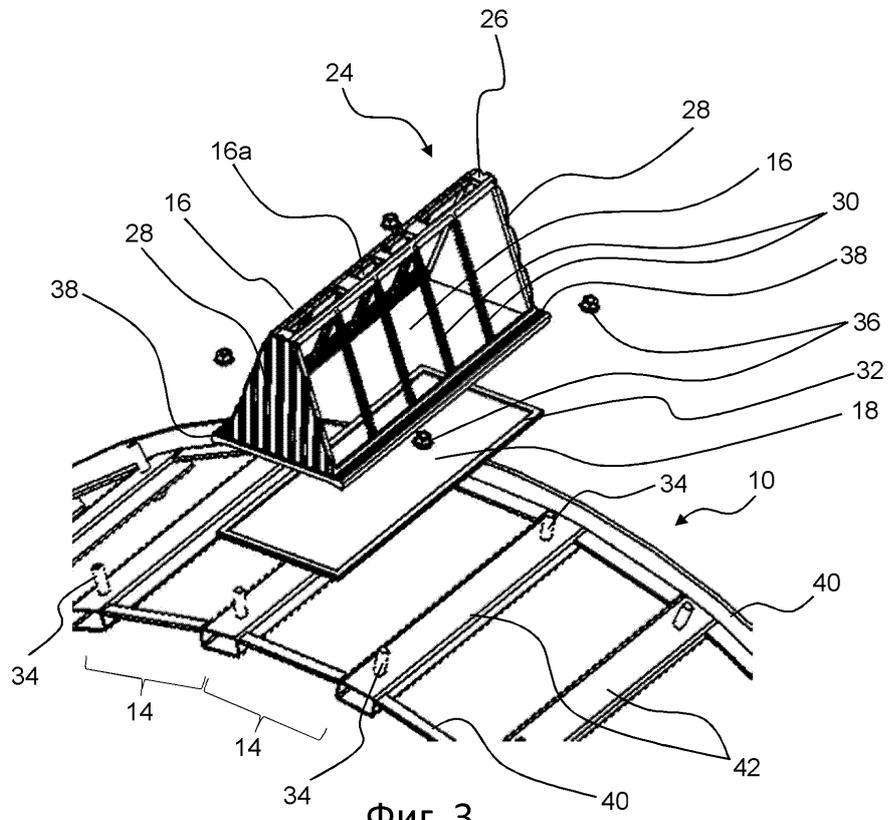


Фиг. 1

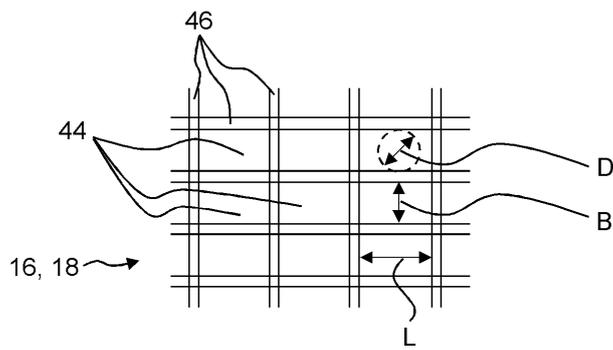
2



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4