

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202192031 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2021.11.26

(51) Int. Cl. *B01D 46/00* (2006.01)  
*B01D 46/24* (2006.01)  
*B01D 46/52* (2006.01)  
*B01D 46/02* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2020.02.07

(54) ФИЛЬТРУЮЩИЙ УЗЕЛ С УПЛОТНЕНИЕМ И СИСТЕМА ФИЛЬТРАЦИИ

(31) 62/803,097

(72) Изобретатель:

(32) 2019.02.08

Джонсон Стивен А., Грэхам Стивен А.  
(US)

(33) US

(86) PCT/US2020/017184

(74) Представитель:

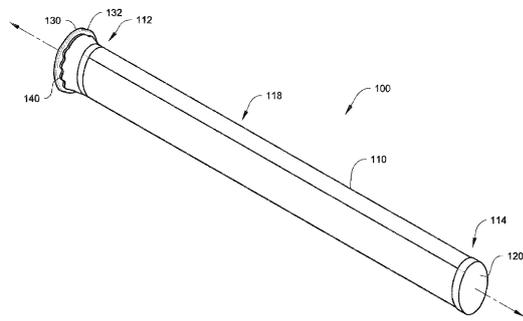
(87) WO 2020/163697 2020.08.13

Поликарпов А.В., Соколова М.В.,  
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев  
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,  
Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)

(71) Заявитель:

ДОНАЛЬДСОН КОМПАНИ, ИНК.  
(US)

(57) Технология, описанная в настоящем документе, частично относится к фильтрующему узлу. Фильтрующая среда расположена вокруг центрального отверстия среды, при этом фильтрующая среда имеет первый конец и второй конец. Центральное отверстие среды проходит в осевом направлении от первого конца ко второму концу. Торцевая крышка соединена с первым концом фильтрующей среды. Торцевая крышка образует отверстие, сообщающееся по текучей среде с центральным отверстием среды, внутреннюю поверхность, примыкающую к отверстию торцевой крышки и окружающую его, и периметрическую уплотнительную поверхность вокруг торцевой крышки. Первая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает внутрь к отверстию торцевой крышки и вторая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает наружу от отверстия торцевой крышки. Первая часть и вторая часть выровнены по оси, и периметрическая уплотнительная поверхность образует продолговатый контур в первом поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению.



A1

202192031

202192031

A1

## **ФИЛЬТРУЮЩИЙ УЗЕЛ С УПЛОТНЕНИЕМ И СИСТЕМА ФИЛЬТРАЦИИ**

**[0001]** Настоящая заявка испрашивает приоритет предварительной заявки на патент США № 62/803 097, поданной 8 февраля 2019 г., содержание которой полностью включено в настоящую заявку посредством ссылки.

### **Область техники**

**[0002]** Настоящее изобретение в целом относится к системам фильтрации. В частности, настоящее изобретение относится к фильтрующему узлу с уплотнением.

### **Сущность изобретения**

**[0003]** Технология, описанная в настоящем документе, частично относится к фильтрующему узлу. Фильтрующая среда расположена вокруг центрального отверстия среды, при этом фильтрующая среда имеет первый конец и второй конец. Центральное отверстие среды проходит в осевом направлении от первого конца ко второму концу. Торцевая крышка соединена с первым концом фильтрующей среды. Торцевая крышка образует отверстие, сообщающееся по текучей среде с центральным отверстием среды, внутреннюю поверхность, примыкающую к отверстию торцевой крышки и окружающую его, и периметрическую уплотнительную поверхность вокруг торцевой крышки. Первая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает внутрь к отверстию торцевой крышки, и вторая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает наружу от отверстия торцевой крышки. Первая часть и вторая часть выровнены по оси, и периметрическая уплотнительная поверхность образует продолговатый контур в первом поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению.

**[0004]** В некоторых подобных вариантах осуществления отверстие торцевой крышки является продолговатым в первом поперечном сечении. В качестве дополнения или альтернативы, центральное отверстие среды является продолговатым во втором поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению. В качестве дополнения или альтернативы, узел содержит расширительную вставку, образующую наружную поверхность и отверстие вставки, при этом наружная поверхность расширительной вставки выполнена с возможностью образования посадки с натягом с внутренней поверхностью торцевой крышки. В качестве дополнения или альтернативы, расширительная вставка образует канал для третичного потока, который сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды. В качестве дополнения или альтернативы, наружная поверхность расширительной вставки образует углубление,

проходящее внутрь к отверстию вставки, и выступ, проходящий наружу от отверстия вставки, при этом углубление и выступ выровнены по оси и внутренняя поверхность образует сопрягаемые элементы. В качестве дополнения или альтернативы, первое поперечное сечение периметрической уплотнительной поверхности образует первый конец, второй конец, первую удлиненную сторону и вторую удлиненную сторону, и при этом первая часть и вторая часть образованы на первой удлиненной стороне.

**[0005]** В качестве дополнения или альтернативы, первая часть периметрической уплотнительной поверхности примыкает ко второй части периметрической уплотнительной поверхности. В качестве дополнения или альтернативы, торцевая крышка образует множество первых частей периметрической уплотнительной поверхности и вторых частей периметрической уплотнительной поверхности. В качестве дополнения или альтернативы, первые части и вторые части чередуются. В качестве дополнения или альтернативы, фильтрующая среда имеет конфигурацию мешка. В качестве дополнения или альтернативы, фильтрующая среда имеет складчатую конфигурацию.

**[0006]** Некоторые варианты осуществления настоящей технологии относятся к трубной решетке. По существу плоский лист материала имеет длину и ширину и образует ряд отверстий фильтра, проходящих по длине и ширине листа материала. Каждое из отверстий фильтра в ряду отверстий фильтра проходит через лист материала в осевом направлении и имеет продолговатый профиль, перпендикулярный осевому направлению. Лист материала образует выступ, проходящий в каждое из отверстий фильтра, и углубление, проходящее от каждого из отверстий фильтра, при этом выступ и углубление выровнены в осевом направлении.

**[0007]** В некоторых таких вариантах осуществления каждое из отверстий фильтра образует множество выступов и множество углублений, которые выровнены в осевом направлении, при этом выступы чередуются с углублениями вокруг части каждого отверстия фильтра. В качестве дополнения или альтернативы, множество выступов и множество углублений образуют волны, проходящие вдоль кривой. В качестве дополнения или альтернативы, лист материала представляет собой лист металла. В качестве дополнения или альтернативы, профиль каждого отверстия фильтра образует первую удлиненную сторону, вторую удлиненную сторону, первый конец и второй конец, и при этом выступ проходит из отверстия фильтра от первой удлиненной стороны. В качестве дополнения или альтернативы, углубление проходит в каждое отверстие фильтра на второй удлиненной стороне. В качестве дополнения или альтернативы, профиль

каждого отверстия фильтра является симметричным. В качестве дополнения или альтернативы, первое отверстие фильтра, образованное в трубной решетке, имеет первую продольную ось и второе отверстие фильтра, образованное в трубной решетке, имеет вторую продольную ось, и первая продольная ось и вторая продольная ось расположены под углом от 10 градусов до 90 градусов относительно друг друга.

**[0008]** Некоторые варианты осуществления, описанные в настоящем документе, относятся к системе фильтрации. Трубная решетка содержит по существу плоский лист материала, имеющий длину и ширину и образующий отверстие фильтра. Фильтрующая среда имеет первый конец и второй конец и образует центральное отверстие среды, проходящее в осевом направлении от первого конца ко второму концу. Торцевая крышка соединена с первым концом фильтрующей среды. Торцевая крышка образует отверстие торцевой крышки, которое сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды, внутреннюю поверхность, примыкающую к отверстию торцевой крышки и окружающую его, и периметрическую уплотнительную поверхность вокруг торцевой крышки, выполненную с возможностью сопряжения с трубной решеткой вокруг отверстия фильтра. Первая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает внутрь к отверстию торцевой крышки, и вторая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает наружу от отверстия торцевой крышки, при этом первая часть и вторая часть выровнены по оси. Отверстие фильтра образует соответствующий наружный выступ, выполненный с возможностью размещения второй части периметрической уплотнительной поверхности, и соответствующий внутренний выступ, выполненный с возможностью размещения первой части периметрической уплотнительной поверхности.

**[0009]** В некоторых подобных вариантах осуществления система фильтрации содержит расширительную вставку, образующую наружную поверхность и отверстие вставки, которое сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды, при этом наружная поверхность расширительной вставки выполнена с возможностью образования посадки с натягом с внутренней поверхностью торцевой крышки. Наружная поверхность расширительной вставки образует углубление, проходящее внутрь к отверстию вставки, и выступ, проходящий наружу от отверстия вставки, при этом углубление и выступ выровнены по оси и внутренняя поверхность образует сопрягаемые элементы.

**[0010]** В качестве дополнения или альтернативы, периметрическая уплотнительная поверхность образует первый конец, второй конец, первую удлиненную сторону и вторую удлиненную сторону, и первая часть и вторая часть образованы на первой удлиненной

стороне. В качестве дополнения или альтернативы, первая часть периметрической уплотнительной поверхности примыкает ко второй части периметрической уплотнительной поверхности. В качестве дополнения или альтернативы, торцевая крышка образует множество первых частей периметрической уплотнительной поверхности и вторых частей периметрической уплотнительной поверхности. В качестве дополнения или альтернативы, первые части и вторые части чередуются.

**[0011]** В качестве дополнения или альтернативы, периметрическая уплотнительная поверхность образует продолговатый контур в первом поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению. В качестве дополнения или альтернативы, отверстие торцевой крышки является продолговатым в первом поперечном сечении. В качестве дополнения или альтернативы, центральное отверстие среды является продолговатым во втором поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению. В качестве дополнения или альтернативы, расширительная вставка образует канал для третичного потока, который сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды. В качестве дополнения или альтернативы, отверстие фильтра проходит сквозь трубную решетку в осевом направлении, и отверстие фильтра является продолговатым во втором поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению.

**[0012]** В качестве дополнения или альтернативы, трубная решетка образует выступ, проходящий в отверстие фильтра, и углубление, проходящее от отверстия фильтра, при этом выступ и углубление выровнены в осевом направлении. В качестве дополнения или альтернативы, трубная решетка образует множество выступов и множество углублений, которые выровнены в осевом направлении, при этом выступы чередуются с углублениями вокруг каждого отверстия фильтра. В качестве дополнения или альтернативы, множество выступов и множество углублений образуют волны, проходящие вдоль кривой. В качестве дополнения или альтернативы, лист материала образует ряд отверстий фильтра, проходящих по длине и ширине листа материала. В качестве дополнения или альтернативы, каждое из отверстий фильтра в ряду отверстий фильтра имеет продолговатый профиль, перпендикулярный осевому направлению. В качестве дополнения или альтернативы, профиль каждого отверстия фильтра является симметричным.

**[0013]** В некоторых вариантах осуществления настоящая технология относится к фильтрующему узлу. Фильтрующая среда расположена вокруг центрального отверстия среды. Фильтрующая среда имеет первый конец и второй конец, и центральное отверстие

среды проходит в осевом направлении от первого конца ко второму концу. Торцевая крышка соединена с первым концом фильтрующей среды. Торцевая крышка образует отверстие торцевой крышки, которое сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды, внутреннюю поверхность, примыкающую к отверстию торцевой крышки и окружающую его, и периметрическую уплотнительную поверхность вокруг торцевой крышки. Расширительная вставка образует наружную поверхность и отверстие вставки, при этом наружная поверхность расширительной вставки выполнена с возможностью образования посадки с натягом с внутренней поверхностью торцевой крышки. Наружная поверхность расширительной вставки образует углубление, проходящее внутрь к отверстию вставки, и выступ, проходящий наружу от отверстия вставки, при этом углубление и выступ выровнены по оси и внутренняя поверхность образует сопрягаемые элементы.

**[0014]** В некоторых подобных вариантах осуществления первая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает внутрь к отверстию торцевой крышки, и вторая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает наружу от отверстия торцевой крышки, при этом первая часть и вторая часть выровнены по оси. В качестве дополнения или альтернативы, первая часть периметрической уплотнительной поверхности примыкает ко второй части периметрической уплотнительной поверхности. В качестве дополнения или альтернативы, торцевая крышка образует множество первых частей периметрической уплотнительной поверхности и вторых частей периметрической уплотнительной поверхности. В качестве дополнения или альтернативы, периметрическая уплотнительная поверхность образует продолговатый контур в первом поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению. В качестве дополнения или альтернативы, расширительная вставка образует канал для третичного потока, который сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды. В качестве дополнения или альтернативы, первое поперечное сечение периметрической уплотнительной поверхности образует первый конец, второй конец, первую удлиненную сторону и вторую удлиненную сторону, и при этом первая часть и вторая часть образованы на первой удлиненной стороне.

**[0015]** Вышеизложенное краткое описание не предназначено для описания каждого варианта осуществления или каждого варианта реализации. Точнее, более полное понимание иллюстративных вариантов осуществления будет достигнуто в результате ознакомления с приведенным ниже подробным описанием иллюстративных вариантов

осуществления и с формулой изобретения, учитывая прилагаемые фигуры графических материалов.

### **Краткое описание графических материалов**

- [0016] Настоящую технологию можно лучше понять и оценить при рассмотрении следующего подробного описания различных вариантов осуществления в сочетании с прилагаемыми графическими материалами.
- [0017] На фиг. 1 показан вид в перспективе иллюстративного фильтрующего узла в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящей технологии.
- [0018] На фиг. 2 показан второй вид в перспективе иллюстративного фильтрующего узла в соответствии с фиг. 1.
- [0019] На фиг. 3 показан подробный вид согласно фиг. 1.
- [0020] На фиг. 4 показан подробный вид согласно фиг. 2.
- [0021] На фиг. 5 показан вид в поперечном сечении согласно фиг. 3.
- [0022] На фиг. 6 показан вид в поперечном сечении другого иллюстративного варианта осуществления.
- [0023] На фиг. 7 показан вид в поперечном сечении еще одного иллюстративного варианта осуществления.
- [0024] На фиг. 8 показан вид в поперечном сечении иллюстративного варианта осуществления в соответствии с фиг. 3.
- [0025] На фиг. 9 показан альтернативный вид в поперечном сечении другого иллюстративного варианта осуществления в соответствии с фиг. 3.
- [0026] На фиг. 10 показан вид с торца части иллюстративной системы.
- [0027] На фиг. 11 показан покомпонентный вид в перспективе части иллюстративной системы в соответствии с некоторыми вариантами осуществления.
- [0028] На фиг. 12 показан покомпонентный вид в перспективе части другой иллюстративной системы в соответствии с некоторыми вариантами осуществления.
- [0029] На фиг. 13 показан вид сбоку иллюстративной системы в соответствии с фиг. 12.
- [0030] Фигуры представлены в первую очередь для обеспечения ясности и, как результат, не обязательно выполнены в масштабе. Кроме этого, различные конструкции/компоненты, включая, но без ограничения, крепежные элементы, электрические компоненты (провода, кабели и т. д.) и тому подобное, могут быть изображены схематически или удалены из некоторых или всех видов для лучшей иллюстрации аспектов изображенных вариантов осуществления или, если включение

таких конструкций/компонентов не является обязательным, для понимания различных иллюстративных вариантов осуществления, описанных в настоящем документе. Тем не менее, отсутствие изображения/описания таких конструкций/компонентов на конкретной фигуре не следует расценивать как любое ограничение объема различных вариантов осуществления.

### Подробное описание

**[0031]** На фиг. 1 показан вид в перспективе иллюстративного фильтрующего узла 100 в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящей технологии и на фиг. 2 показан второй вид в перспективе иллюстративного фильтрующего узла 100.

Фильтрующий узел 100 содержит фильтрующую среду 110, имеющую первый конец 112 и второй конец 114. Торцевая крышка 130 соединена с первым концом 112 фильтрующей среды. Торцевая крышка 130 образует отверстие 136 торцевой крышки, находящееся в сообщении с центральным отверстием 116 среды.

**[0032]** Фильтрующая среда 110 в общем выполнена с возможностью фильтрации текучей среды, например такой как газообразная текучая среда, но в некоторых других вариантах осуществления фильтрующая среда 110 выполнена с возможностью фильтрации жидкости. Фильтрующая среда 110 в общем расположена вокруг центрального отверстия 116 среды. Фильтрующая среда 110 и центральное отверстие 116 среды проходят в осевом направлении  $a$  от первого конца 112 фильтрующей среды 110 ко второму концу 114 фильтрующей среды 110.

**[0033]** Фильтрующая среда 110 может быть выполнена из различных типов материалов и комбинаций материалов. В некоторых вариантах осуществления фильтрующая среда 110 имеет складчатую конфигурацию (которая подробнее описана ниже со ссылкой на фиг. 8). В некоторых вариантах осуществления фильтрующая среда 110 имеет конфигурацию мешка, который представляет собой один или несколько слоев фильтрующей среды, образующих открытый конец на первом конце 112, закрытый конец вблизи от второго конца 114 и центральное отверстие 116 среды. Также могут использоваться другие типы фильтрующей среды 110.

**[0034]** Закрывающий элемент 120 может быть образован вблизи от второго конца 114 фильтрующей среды 110. Закрывающий элемент 120 в общем выполнен с возможностью блокирования центрального отверстия 116 среды на втором конце 114 фильтрующей среды 110. В частности, закрывающий элемент 120 помогает образовывать путь потока текучей среды, проходящий между областью снаружи фильтрующего узла 100 и центральным отверстием 116 среды через фильтрующую среду 110. Закрывающий

элемент 120 может представлять собой вторую торцевую крышку, соединенную со вторым концом 114 фильтрующей среды 110 в некоторых вариантах осуществления, таких как варианты осуществления, где фильтрующая среда 110 имеет складчатую конфигурацию. В других вариантах осуществления закрывающий элемент 120 может представлять собой часть собственно фильтрующей среды 110, например в случае, когда фильтрующая среда 110 имеет конфигурацию мешка.

**[0035]** В некоторых вариантах осуществления центральное отверстие 116 среды образует расположенную ниже по потоку сторону фильтрующего узла 100 и наружная поверхность 118 фильтрующей среды 110 образует расположенную выше по потоку сторону фильтрующего узла 100. В некоторых других вариантах осуществления центральное отверстие 116 среды образует расположенную выше по потоку сторону фильтрующего узла 100 и наружная поверхность 118 фильтрующей среды 110 образует расположенную ниже по потоку сторону фильтрующего узла 100.

**[0036]** Фильтрующий узел 100 в общем выполнен с возможностью установки в системе фильтрации. В частности, торцевая крышка 130 в общем выполнена с возможностью образования уплотнения с компонентами системы и фильтрующей средой 110, так что фильтрат изолируется от нефильтованной текучей среды, что будет подробнее описано ниже. Торцевая крышка 130 образует приемную часть 134 для фильтрующей среды, которая выполнена с возможностью размещения первого конца 112 фильтрующей среды 110. Отверстие 136 торцевой крышки сообщается по текучей среде с центральным отверстием 116 среды, так что между ними может проходить текучая среда. Торцевая крышка 130 образует внутреннюю поверхность 138, которая примыкает к отверстию 136 торцевой крышки и окружает его, что, в частности, показано на фиг. 4, которая изображает подробный вид по фиг. 2.

**[0037]** Торцевая крышка 130 также образует периметрическую уплотнительную поверхность 140 вокруг торцевой крышки 130, что, в частности, показано на фиг. 4, которая изображает подробный вид по фиг. 1. Периметрическая уплотнительная поверхность 140 выполнена с возможностью герметичного размещения внутри компонентов системы фильтрации, таких как отверстие трубной решетки, что будет подробнее описано ниже. Периметрическая уплотнительная поверхность 140 имеет глубину  $d$  в осевом направлении. Глубина  $d$  может иметь величину, достаточную для вмещения компонентов системы, выполненных с возможностью образования уплотнения с периметрической уплотнительной поверхностью 140. В некоторых вариантах осуществления глубина  $d$  может находиться в диапазоне от 3 мм до 30 мм, от 4 мм до 15 мм или от 5 мм до 10 мм. В одном иллюстративном варианте осуществления глубина  $d$

составляет приблизительно 6 мм. Периметрическая уплотнительная поверхность 140 имеет длину, которая проходит вокруг отверстия 136 торцевой крышки. Первая часть 142 периметрической уплотнительной поверхности 140 выступает внутрь к отверстию 136 торцевой крышки и таким образом формирует углубление. Вторая часть 144 периметрической уплотнительной поверхности 140 выступает наружу от отверстия 136 торцевой крышки и таким образом формирует выступ. Первая часть 142 и вторая часть 144 выровнены по оси.

**[0038]** Обод 132 торцевой крышки проходит наружу от периметрической уплотнительной поверхности 140. В некоторых вариантах осуществления обод 132 торцевой крышки примыкает к периметрической уплотнительной поверхности 140 вдоль длины периметрической уплотнительной поверхности 140 вокруг торцевой крышки 130. Обод 132 торцевой крышки также может быть выполнен с возможностью образования уплотнения с компонентами системы в некоторых вариантах осуществления. Например, обод 132 торцевой крышки может образовывать поверхность 133 опоры уплотнения, примыкающую к периметрической уплотнительной поверхности 140. Поверхность 133 опоры уплотнения является плоской в некоторых вариантах осуществления. Поверхность 133 опоры уплотнения может располагаться перпендикулярно периметрической уплотнительной поверхности 140.

**[0039]** Торцевая крышка 130 может быть выполнена из различных типов материалов и комбинаций материалов. В некоторых вариантах осуществления торцевая крышка 130 выполнена из уретана. В некоторых вариантах осуществления торцевая крышка 130 выполнена из литого алюминия с прокладочным материалом, расположенным на одной или нескольких поверхностях, например вокруг периметрической уплотнительной поверхности 140 и по меньшей мере части поверхности 133 опоры уплотнения вокруг периметрической уплотнительной поверхности 140. В некоторых вариантах осуществления торцевая крышка 130 по меньшей мере частично выполнена из материала, имеющего твердость от приблизительно 30 по Шору А до 70 по Шору А.

**[0040]** На фиг. 5 показан вид в поперечном сечении торцевой крышки 130 в плоскости, перпендикулярной осевому направлению  $a$ . На этом виде периметрическая уплотнительная поверхность 140 представляет собой линию, образующую контур вокруг отверстия 136 торцевой крышки. Контур, образованный периметрической уплотнительной поверхностью 140, является продолговатым в направлении, параллельном продольной оси  $L$ . Подобным образом, отверстие 136 торцевой крышки также является продолговатым в продольном направлении  $L$ .

**[0041]** Профили первой части 142 и второй части 144 периметрической уплотнительной поверхности 140, в частности, показаны на этом виде. Кроме этого, показано, что торцевая крышка 130 образует множество первых частей 142 периметрической уплотнительной поверхности 140 и вторых частей 144 периметрической уплотнительной поверхности 140. По меньшей мере одна первая часть 142 примыкает к по меньшей мере одной второй части 144 периметрической уплотнительной поверхности 140. Действительно, множество первых частей 142 чередуются со множеством вторых частей 144. Множество первых частей 142 и вторых частей 144 совместно образуют волны, проходящие вдоль кривой *c*.

**[0042]** Поперечное сечение периметрической уплотнительной поверхности 140 образует первый конец 143, второй конец 145, первую удлиненную сторону 147 и вторую удлиненную сторону 149. Первая часть 142 и вторая часть 144 образованы на первой удлиненной стороне 147. Первая часть 142 и вторая часть 144 также образованы на второй удлиненной стороне 149.

**[0043]** В настоящем варианте осуществления периметрическая уплотнительная поверхность 140 является симметричной относительно продольной оси *L*, но в некоторых вариантах осуществления периметрическая уплотнительная поверхность 140 не является симметричной. Кроме этого, хотя каждая из первых частей 142 и вторых частей 144 периметрической уплотнительной поверхности 140 имеет повторяющуюся правильную форму профиля, в некоторых вариантах осуществления формы профиля первых частей 142 и вторых частей 144 не являются правильными и/или повторяющимися. Также, по меньшей мере одна первая часть 142 может иметь форму профиля, отличную от формы другой первой части 142. Подобным образом, по меньшей мере одна вторая часть 144 может иметь форму профиля, отличную от формы другой второй части 144.

**[0044]** Периметрическая уплотнительная поверхность 140 может иметь конструкцию, включающую выступы и углубления, которые имеют геометрические формы, размеры и соотношения, соответствующие уплотнительным поверхностям, описанным в заявке РСТ № РСТ/US2018/045819, озаглавленной «Filter Cartridges: Air Cleaner Assemblies; Housings; Features; Components; and, Methods», поданной 8 августа 2018 г., которая включена в настоящую заявку посредством ссылки.

**[0045]** Общая длина периметрической уплотнительной поверхности 140 может быть обозначена как P1 и общая длина частей периметрической уплотнительной поверхности 140, образованной выступами и углублениями, может быть обозначена как P2, причем «общая длина» в данном контексте относится к расстоянию уплотнительной поверхности, включая контуры. Например, на данной фигуре P2 является длиной периметрической

уплотнительной поверхности 140 между конечными точками 10a и 10b первой секции, образующей выступы, примыкающие к углублениям, суммированной с длиной периметрической уплотнительной поверхности 140 между конечными точками 10c и 10d второй секции, образующей выступы, примыкающие к углублениям. Отношение P1 к P2 в общем составляет больше 1,0, но в некоторых вариантах осуществления отношение P1 к P2 приблизительно равно 1,0. В некоторых вариантах осуществления отношение P1 к P2 составляет от 1,1 до 3,0. В некоторых вариантах осуществления отношение P1 к P2 составляет от 1,2 до 1,7. В одном примере отношение P1 к P2 приблизительно равно 1,5.

**[0046]** Размеры выступов и углублений могут быть охарактеризованы разными способами, например глубиной D1 между конкретным выступом и смежным углублением. Как правило, глубина D1 выступа/углубления не превышает 70 мм, часто не превышает 50 мм и обычно не превышает 30 мм. Как правило, глубина D1 выступа/углубления составляет по меньшей мере 5 мм, по меньшей мере 10 мм и иногда по меньшей мере 15 мм. Глубина D1 выступа/углубления может составлять 5–15 мм в некоторых вариантах осуществления, например 6 мм или 9 мм. Возможны альтернативы.

**[0047]** В некоторых вариантах осуществления углубление первой части 142 определяет радиус R1. Радиус первой части R1 может находиться в диапазоне от 4 мм до 40 мм. В некоторых вариантах осуществления радиус первой части R1 может составлять приблизительно 4 мм, 6 мм, 12 мм, 16 мм, 24 мм, 33 мм или 39 мм. В некоторых вариантах осуществления выступ второй части 144 определяет радиус R2. Радиус второй части R2 может находиться в диапазоне от 4 мм до 40 мм. В некоторых вариантах осуществления радиус второй части R2 может составлять приблизительно 4 мм, 5 мм, 6 мм, 11 мм, 16 мм, 17 мм, 19 мм или 26 мм. Кроме этого, расстояние между смежными первыми частями или смежными вторыми частями, такое как расстояние *dd* на фиг. 5, в общем составляет более 10 мм. В некоторых вариантах осуществления расстояние *dd* может находиться в диапазоне 15–70 мм, 30–50 мм или 35–45 мм. В одном примере расстояние *dd* может составлять приблизительно 42 мм. Стоит отметить, что при наличии нескольких первых частей и вторых частей периметрической уплотнительной поверхности 140 каждая первая часть (или вторая часть) необязательно имеет одинаковую глубину, радиус и/или геометрическую форму и расстояния между смежными первыми частями и смежными вторыми частями может варьироваться.

**[0048]** На фиг. 6 показан вид в поперечном сечении другой иллюстративной торцевой крышки 200 фильтрующего узла. Фильтрующий узел может соответствовать другим фильтрующим узлам, описанным в настоящем документе, если это не приводит к противоречию. Как и поперечное сечение, изображенное на фиг. 5, данное поперечное

сечение выполнено в плоскости, перпендикулярной осевому направлению фильтрующего узла. Торцевая крышка 200 образует отверстие 230 торцевой крышки и периметрическую уплотнительную поверхность 220 вокруг торцевой крышки 200. Периметрическая уплотнительная поверхность 220 также проходит вокруг отверстия 230 торцевой крышки. Торцевая крышка 200 также содержит обод 210 торцевой крышки, проходящий наружу от периметрической уплотнительной поверхности 220.

**[0049]** Периметрическая уплотнительная поверхность 220 имеет первый выступ 222 и второй выступ 224, проходящие наружу от торцевой крышки 200 и отверстия 230 торцевой крышки. В этом примере профиль периметрической уплотнительной поверхности 220 не является симметричным (в отличие от примера, изображенного на фиг. 5). Первое углубление 226 и второе углубление 228 примыкают к каждой стороне первого выступа 222 благодаря выступающей форме первого выступа 222. Отношение общей длины периметрической уплотнительной поверхности 220 к общей длине периметрической уплотнительной поверхности 220, образованной выступами и углублениями, может быть подобно отношению, описанному выше со ссылкой на фиг. 5.

**[0050]** Глубина D2 выступа/углубления может быть определена между первым выступом 222 и смежным углублением (таким как первое углубление 226). Глубина выступа/углубления может быть подобна глубине, описанной выше со ссылкой на фиг. 5. Первый выступ 222 может определять радиус R3. Радиус R3 первого выступа может быть подобен радиусу R1 первой части, описанному выше со ссылкой на фиг. 5. Второй выступ 224 может определять радиус, который подобен радиусу R3 первого выступа или отличается от него. Второе углубление 228 может образовывать радиус R4. Радиус R4 второго углубления 228 может быть подобен радиусу второй части R2, описанному выше со ссылкой на фиг. 5. Первое углубление 226 может определять радиус, подобный радиусу второго углубления 228 или отличный от него.

**[0051]** На фиг. 7 показан вид в поперечном сечении другой иллюстративной торцевой крышки 300 фильтрующего узла. Фильтрующий узел может соответствовать другим фильтрующим узлам, описанным в настоящем документе, если это не приводит к противоречию. Как и поперечное сечение, изображенное на фиг. 5, данное поперечное сечение выполнено в плоскости, перпендикулярной осевому направлению фильтрующего узла. Торцевая крышка 300 образует отверстие 330 торцевой крышки и периметрическую уплотнительную поверхность 320 вокруг торцевой крышки 300. Периметрическая уплотнительная поверхность 320 также проходит вокруг отверстия 330 торцевой крышки. Торцевая крышка 300 также содержит обод 310 торцевой крышки, проходящий наружу от периметрической уплотнительной поверхности 320.

**[0052]** Периметрическая уплотнительная поверхность 320 имеет первый выступ 322 и второй выступ 324, проходящие наружу от торцевой крышки 300. Первый выступ 322 может характеризоваться как таковой благодаря тому, что он примыкает к первому углублению 326, образованному периметрической уплотнительной поверхностью 320. Вторым выступ 324 сформирован подобным образом. Периметрическая уплотнительная поверхность 320 также имеет третий выступ 328 и четвертый выступ 340, примыкающие ко второму углублению 342.

**[0053]** Отношение общей длины периметрической уплотнительной поверхности 320 к общей длине периметрической уплотнительной поверхности 320, образованной выступами и углублениями, может быть подобно отношению, описанному выше со ссылкой на фиг. 5. Глубина D3 выступа/углубления может быть определена между первым выступом 322 и первым углублением 326 (которое является смежным углублением). Глубина D3 выступа/углубления может быть подобна глубине, описанной выше со ссылкой на фиг. 5. Первый выступ 322 может определять радиус R5. Радиус R5 первого выступа может быть подобен радиусу R1 первой части, описанному выше со ссылкой на фиг. 5. Вторым выступ 324 может определять радиус, который подобен радиусу R5 первого выступа или отличается от него. Первое углубление 326 может определять радиус R6. Радиус R6 первого углубления 326 может быть подобен радиусу R2 второй части, описанному выше со ссылкой на фиг. 5. Первое углубление 326 может определять радиус, подобный радиусу второго углубления 342 или отличный от него, и каждый из третьего и четвертого выступов 328, 340 может определять радиус, подобный радиусу первого выступа 322 или отличный от него.

**[0054]** Хотя профили иллюстративных периметрических уплотнительных поверхностей по фиг. 5–7 имеют выступы и углубления, определяющие радиусы, в некоторых других вариантах осуществления один или несколько выступов и/или углублений имеют прямые сегменты, которые не образуют кривизну. В таких вариантах осуществления профили периметрических уплотнительных поверхностей могут образовывать углы, соединяющие прямой сегмент с другим прямым сегментом или прямой сегмент с изогнутым сегментом.

**[0055]** На фиг. 8 показан пример второго вида в поперечном сечении фильтрующего узла 100 в соответствии с фиг. 1–5. Поперечное сечение является перпендикулярным осевому направлению и проходит сквозь фильтрующую среду 110 по фиг. 3. В данном примере фильтрующая среда 110 представляет собой складчатую фильтрующую среду. Складчатая фильтрующая среда имеет множество складок 306, проходящих в осевом направлении. Первая группа загибов 302 складок приблизительно соответствует

наружному периметру фильтрующей среды 110 и вторая группа загибов 304 складок образует центральное отверстие 116 среды. В настоящем варианте осуществления гильза 308 расположена внутри складчатой фильтрующей среды 110 и совместно образует центральное отверстие 116 среды. В некоторых вариантах осуществления гильза 308 может быть опущена. Центральное отверстие 116 среды является продолговатым и имеет в общем овальную форму.

**[0056]** На фиг. 9 показан другой пример второго вида в поперечном сечении фильтрующего узла 100 в соответствии с фиг. 1–5. Поперечное сечение является перпендикулярным осевому направлению и проходит сквозь фильтрующую среду 110 по фиг. 3. В данном примере фильтрующая среда 110 имеет конфигурацию мешка и подобным образом образует центральное отверстие 116 среды, которое является продолговатым. В отличие от примера, изображенного на фиг. 8, в этом примере фильтрующая среда не имеет складчатой структуры.

**[0057]** На фиг. 10 показан вид с торца части иллюстративной системы в соответствии с некоторыми вариантами осуществления, и на фиг. 11 показан покомпонентный вид в перспективе части такой системы. Система 400 содержит трубную решетку 410, образующую отверстие 420 фильтра, и фильтрующий узел 100, выполненный с возможностью сопряжения с трубной решеткой 410 вокруг отверстия 420 фильтра.

**[0058]** Фильтрующий узел 100 может соответствовать фильтрующим узлам, описанным в настоящем документе, в том, что фильтрующий узел 100 содержит фильтрующую среду 110, проходящую в осевом направлении  $a$ , и торцевую крышку 130, соединенную с первым концом 112 фильтрующей среды 110. Торцевая крышка 130 образует отверстие 136 торцевой крышки, находящееся в сообщении с центральным отверстием фильтрующей среды 110, и торцевая крышка 130 содержит обод 132 торцевой крышки, проходящий наружу от отверстия 136 торцевой крышки. Хотя это не показано на описываемых в данный момент фигурах, фильтрующий узел 100 содержит периметрическую уплотнительную поверхность 140, имеющую профиль, соответствующий профилю, изображенному на фиг. 5.

**[0059]** Трубная решетка 410 в общем выполнена с возможностью размещения одного или нескольких фильтрующих узлов. Трубная решетка 410 в общем представляет собой по существу плоский лист материала, имеющий длину в направлении  $L$  длины и ширину в направлении  $W$  ширины. Трубная решетка 410 может быть выполнена из различных материалов и комбинаций материалов, и в одном примере трубная решетка 410 выполнена из металла. В другом примере трубная решетка 410 выполнена из стекловолокна. Длина  $L$  и ширина  $W$  в общем расположены в плоскости, перпендикулярной осевому направлению

$\alpha$  фильтрующего узла 100. Лист материала образует ряд отверстий 420 фильтра, проходящих по длине  $L$  и ширине  $W$  листа материала. Каждое из отверстий 420 фильтра в ряду отверстий фильтра проходит через лист материала в осевом направлении  $\alpha$ .

**[0060]** Каждое из отверстий 420 фильтра может иметь продолговатый профиль, перпендикулярный осевому направлению  $\alpha$ , что, в частности, видно на фиг. 10. Таким образом, каждое из отверстий 420 фильтра может иметь продольную ось  $l$ . Для вмещения желаемого количества отверстий 420 фильтра на трубной решетке 410 некоторые из отверстий 420 фильтра могут быть выровнены иначе, чем другие отверстия 420 фильтра на трубной решетке. В некоторых вариантах осуществления первое множество отверстий 430 фильтра образованы в трубной решетке 410 так, что каждая из их соответствующих продольных осей  $l_1$  расположена в радиальном направлении поперек трубной решетки 410. В некоторых вариантах осуществления второе множество отверстий 440 фильтра образованы в радиальном направлении поперек трубной решетки 410 так, что каждая из их соответствующих продольных осей  $l_2$  расположена по касательной к радиальному направлению поперек трубной решетки 410. В некоторых вариантах осуществления первое отверстие 460 фильтра, образованное трубной решеткой 410, имеет первую продольную ось  $l_1$ , второе отверстие 462 фильтра, образованное трубной решеткой 410, имеет вторую продольную ось  $l_2$ , и первая продольная ось  $l_1$  и вторая продольная ось  $l_2$  расположены под углом от 10 до 90 градусов относительно друг друга.

**[0061]** Отверстие фильтра образует выступ 422, проходящий наружу от каждого из отверстий 420 фильтра, и углубление 424, проходящее в каждое из отверстий 420 фильтра. Выступ 422 и углубление 424 выровнены в осевом направлении.

**[0062]** В различных вариантах осуществления торцевая крышка 130 фильтрующего узла 100 в общем выполнена с возможностью сопряжения с трубной решеткой 410 вокруг отверстия 420 фильтра. В частности, периметрическая уплотнительная поверхность 140 (см. фиг. 3) торцевой крышки 130 выполнена с возможностью образования уплотнения с трубной решеткой 410. В некоторых вариантах осуществления трубная решетка 410 образует посадку с натягом с периметрической уплотнительной поверхностью 140. Как видно путем сравнения вида в поперечном сечении периметрической уплотнительной поверхности по фиг. 5 и профиля отверстия фильтра по фиг. 10, отверстие 420 фильтра выполнено с возможностью вмещения периметрической уплотнительной поверхности 140. Как описано в отношении фиг. 5, периметрическая уплотнительная поверхность образует по меньшей мере первую часть 142, которая выступает внутрь к отверстию 136 торцевой крышки, и вторую часть 144, которая выступает наружу от отверстия 136 торцевой крышки. Отверстие 420 фильтра, выполненное с возможностью размещения

фильтрующего узла 100, образует соответствующий наружный выступ 422, выполненный с возможностью размещения второй части 144 периметрической уплотнительной поверхности 140, и соответствующее углубление 424, выполненное с возможностью размещения первой части 142 периметрической уплотнительной поверхности 140.

**[0063]** В данном примере каждое из отверстий 420 фильтра образует множество выступов 422 и множество углублений 424, которые выровнены в осевом направлении. В этом случае выступы 422 чередуются с углублениями 424 вокруг части каждого отверстия 420 фильтра. Профиль каждого отверстия 420 фильтра образует первую удлиненную сторону 452, вторую удлиненную сторону 454, первый конец 456 и второй конец 458. Выступ 422 проходит из отверстия 420 фильтра на первой удлиненной стороне 452. В этом конкретном примере каждая удлиненная сторона 452, 454 отверстия 420 фильтра содержит множество выступов 422 и множество углублений 424, которые совместно образуют волны, проходящие вдоль кривой. Углубление 424 проходит в каждое отверстие фильтра на второй удлиненной стороне 454. Подобно профилю периметрической уплотнительной поверхности, описанному выше со ссылкой на фиг. 5, в этом примере профиль каждого отверстия 420 фильтра является симметричным.

**[0064]** Конфигурация отверстия 420 фильтра и периметрической уплотнительной поверхности торцевой крышки 130 фильтра, соответствующая технологии, описанной в настоящем документе, может иметь различные преимущества. Например, конфигурация отверстия 420 фильтра может представлять собой предохранительный элемент, который не дает пользователю установить неподходящий фильтрующий узел в отверстие 420 фильтра. В качестве другого примера, поток текучей среды во время работы системы может прикладывать усилия к фильтрующему узлу 100, которые могут сдвигать фильтрующий узел 100 относительно трубной решетки 410 для устранения уплотнения между фильтрующим узлом 100 и трубной решеткой 410. Структура контактной поверхности, совместно образованной периметрической уплотнительной поверхностью 140 (фиг. 5) и трубной решеткой 410, может увеличить структурную жесткость между торцевой крышкой 130 и трубной решеткой 410 для уменьшения вероятности смещения фильтрующего узла 100 от трубной решетки 410 во время работы системы. Такая улучшенная структурная жесткость также может предотвратить прохождение текучей среды мимо фильтрующего узла 100 путем утечки через часть области уплотнения между фильтрующим узлом 100 (в частности торцевой крышкой 130) и трубной решеткой 410.

**[0065]** В некоторых вариантах осуществления поверхность 133 опоры уплотнения (фиг. 3), образованная ободом 132 торцевой крышки, выполнена с возможностью примыкания к основной поверхности 412 (фиг. 11) трубной решетки 410 вокруг отверстия

420 фильтра. В некоторых, но не во всех таких вариантах осуществления, поверхность 133 опоры уплотнения и основная поверхность 412 выполнены с возможностью образования уплотнения.

**[0066]** Следует отметить, что периметрическая уплотнительная поверхность торцевой крышки и трубная решетка в общем выполнены с возможностью сопряжения для образования непроницаемого для текучей среды уплотнения между торцевой крышкой и трубной решеткой. Таким образом, в вариантах осуществления, в которых контур, образованный периметрической уплотнительной поверхностью, имеет форму профиля, которая отличается от формы, изображенной на фиг. 5 (такая, как изображена на фиг. 6 и фиг. 7), отверстия фильтра, образованные трубной решеткой, будут иметь соответствующую форму профиля, так что трубная решетка может сопрягаться с периметрической уплотнительной поверхностью и обеспечивать уплотнение опорной поверхности торцевой крышки. Непроницаемое для текучей среды уплотнение между торцевой крышкой и трубной решеткой обеспечивает разделение системы между расположенной выше по потоку предварительно фильтрованной текучей средой и фильтратом.

**[0067]** В некоторых иллюстративных вариантах реализации технологии, описанной в настоящем документе, трубная решетка ориентирована в общем параллельно горизонтальной плоскости в пространстве и фильтрующие узлы, установленные в трубной решетке, имеют осевое направление, которое является в общем вертикальным. Однако некоторые другие варианты реализации могут иметь альтернативные ориентации.

**[0068]** На фиг. 12 показан покомпонентный вид в перспективе части альтернативной иллюстративной системы 500 в соответствии с некоторыми вариантами осуществления, и на фиг. 13 показан вид сбоку такой иллюстративной системы 500. Иллюстративная система 500 содержит трубную решетку 510 и фильтрующий узел 600, при этом фильтрующий узел 600 содержит фильтрующую среду 610, торцевую крышку 630 и расширительную вставку 700.

**[0069]** Подобно примерам, описанным выше, фильтрующий узел 600 содержит фильтрующую среду 610, соединенную с торцевой крышкой 630 на первом конце фильтрующей среды 610. Трубная решетка 510 образует множество отверстий 520 фильтра, которые выполнены с возможностью сопряжения с торцевыми крышками 630 фильтра. Фильтрующая среда 610, торцевая крышка 630 и трубная решетка 510 могут соответствовать примерам, описанным выше, и могут включать модификации, как описано выше. Например, хотя отверстия 520 фильтра трубной решетки 510

демонстрируют конкретную конфигурацию, описанную выше в отношении фиг. 11, отверстия 520 фильтра могут иметь альтернативные конфигурации.

**[0070]** В отличие от предыдущих примеров данная иллюстративная система 500 содержит расширительную вставку 700, выполненную с возможностью образования посадки с натягом с внутренней поверхностью 638 торцевой крышки 630, при этом внутренняя поверхность 638 торцевой крышки 630 примыкает к отверстию 636 торцевой крышки и окружает его. В некоторых вариантах осуществления расширительная вставка 700 выполнена с возможностью приложения расширяющего усилия к торцевой крышке 630 через отверстие 636 торцевой крышки. В некоторых вариантах осуществления расширительная вставка 700 и трубная решетка 510 могут быть выполнены с возможностью приложения сжимающего усилия к торцевой крышке 630. Такое сжимающее усилие может помочь прикрепить фильтрующий узел 600 к трубной решетке 510.

**[0071]** Расширительная вставка 700 имеет вставную часть 702, выполненную с возможностью вставки в отверстие 636 торцевой крышки. Вставная часть 702 образует наружную поверхность 720 и отверстие 710 вставки. Наружная поверхность 720 выполнена с возможностью образования посадки с натягом с внутренней поверхностью 638 торцевой крышки 630. Отверстие 710 вставки выполнено с возможностью сообщения по текучей среде с отверстием 636 торцевой крышки (которое находится в сообщении по текучей среде с центральным отверстием среды, образованным фильтрующей средой 610). Расширительная вставка 700 содержит фланец 730, проходящий вокруг отверстия 710 вставки. Фланец 730 образует поверхность 733 фланца (фиг. 13), которая выполнена с возможностью примыкания к лицевой поверхности 640 обода 632 торцевой крышки 630. В некоторых вариантах осуществления поверхность 733 фланца является по существу плоской.

**[0072]** Контактная поверхность между наружной поверхностью 720 расширительной вставки 700 и внутренней поверхностью 638 торцевой крышки 630 может иметь геометрические формы, размеры и конфигурации, подобные контактной поверхности между трубной решеткой и периметрической уплотнительной поверхностью торцевой крышки, описанной выше. В частности, наружная поверхность 720 расширительной вставки 700 образует углубление 724, проходящее внутрь к отверстию 710 вставки, и выступ 722, проходящий наружу от отверстия 710 вставки. Углубление 724 и выступ 722 выровнены по оси.

**[0073]** Внутренняя поверхность 638 торцевой крышки 630 образует сопрягаемые элементы, выполненные с возможностью сопряжения с наружной поверхностью 720. В

частности, внутренняя поверхность 638 торцевой крышки 630 образует сопрягаемый выступ 644, проходящий в отверстие 636 торцевой крышки. Сопрягаемый выступ 644 выполнен с возможностью размещения в углублении 724 наружной поверхности 720 расширительной вставки 700. Внутренняя поверхность 638 торцевой крышки 630 образует сопрягаемое углубление 642, проходящее от отверстия 636 торцевой крышки, при этом сопрягаемое углубление 642 выполнено с возможностью размещения выступа 722 наружной поверхности 720 расширительной вставки 700.

**[0074]** В различных вариантах осуществления наружная поверхность 720 вставной части 702 расширительной вставки 700 может образовывать множество углублений 724 и выступов 722. В некоторых вариантах осуществления углубления 724 и выступы 722 могут чередоваться вдоль части длины наружной поверхности 720. В некоторых вариантах осуществления углубления 724 и выступы 722 могут образовывать волнообразную поверхность уплотнения. В таких вариантах осуществления внутренняя поверхность 638 торцевой крышки 630 образует соответствующие сопрягаемые элементы для размещения вставной части 702 расширительной вставки 700.

**[0075]** В примерах, соответствующих данному примеру, расширительная вставка 700 образует канал 732 для третичного потока, который сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды. Канал 732 для третичного потока может использоваться для способствования протеканию воздуха в системах, где фильтрующая среда 610 очищается путем импульсной подачи сжатого воздуха в отверстие фильтрующей среды через отверстие 636 торцевой крышки (и, следовательно, отверстие 710 вставки).

**[0076]** В различных вариантах осуществления расширительная вставка 700 образует множество каналов 732 для третичного потока. Канал (-ы) 732 для третичного потока может находиться в сообщении по текучей среде с отверстием 636 торцевой крышки. Канал (-ы) 732 для третичного потока может проходить в осевом направлении *a*. В некоторых вариантах осуществления канал (-ы) 732 для третичного потока является параллельным отверстию 710 вставки. Канал (-ы) 732 для третичного потока может проходить через фланец 730 и вставную часть 702 расширительной вставки 700. Канал (-ы) 732 для третичного потока может проходить через части наружной поверхности 720 вставной части 702, образующие выступы 722.

**[0077]** Следует отметить, что, хотя в настоящем варианте осуществления наружная поверхность 720 вставной части 702 образует углубления и выступы, в некоторых других вариантах осуществления наружная поверхность вставной части (и, следовательно, внутренняя поверхность торцевой крышки) не образует углубления и выступы. Кроме этого, хотя в настоящем варианте осуществления отверстия 520 фильтра в трубной

решетке 510 образуют углубления и выступы (соответствующие углублениям и выступам периметрической уплотнительной поверхности торцевой крышки), в некоторых других вариантах осуществления отверстия 520 фильтра и периметрическая уплотнительная поверхность не образуют углубления и выступы.

### **Повторное изложение вариантов осуществления**

**[0078]** Вариант осуществления 1. Фильтрующий узел, содержащий:

фильтрующую среду, расположенную вокруг центрального отверстия среды, при этом фильтрующая среда имеет первый конец и второй конец, и центральное отверстие среды проходит в осевом направлении от первого конца ко второму концу; и

торцевую крышку, соединенную с первым концом фильтрующей среды, при этом торцевая крышка образует: отверстие, которое сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды,

внутреннюю поверхность, которая примыкает к отверстию торцевой крышки и окружает его, и

периметрическую уплотнительную поверхность вокруг торцевой крышки, при этом первая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает внутрь к отверстию торцевой крышки, и вторая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает наружу от отверстия торцевой крышки, при этом первая часть и вторая часть выровнены по оси, и при этом периметрическая уплотнительная поверхность образует продолговатый контур в первом поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению.

**[0079]** Вариант осуществления 2. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 1 и 3–12, где отверстие торцевой крышки является продолговатым в первом поперечном сечении.

**[0080]** Вариант осуществления 3. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 1–2 и 4–12, где центральное отверстие среды является продолговатым во втором поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению.

**[0081]** Вариант осуществления 4. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 1–3 и 5–12, дополнительно содержащий расширительную вставку, образующую наружную поверхность и отверстие вставки, при этом наружная поверхность расширительной вставки выполнена с возможностью образования посадки с натягом с внутренней поверхностью торцевой крышки.

**[0082]** Вариант осуществления 5. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 1–4 и 6–12, где расширительная вставка образует канал для третичного потока, который сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды.

**[0083]** Вариант осуществления 6. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 1–5 и 7–12, где наружная поверхность расширительной вставки образует углубление, проходящее внутрь к отверстию вставки, и выступ, проходящий наружу от отверстия вставки, при этом углубление и выступ выровнены по оси и внутренняя поверхность образует сопрягаемые элементы.

**[0084]** Вариант осуществления 7. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 1–6 и 8–12, где первое поперечное сечение периметрической уплотнительной поверхности образует первый конец, второй конец, первую удлиненную сторону и вторую удлиненную сторону, и первая часть и вторая часть образованы на первой удлиненной стороне.

**[0085]** Вариант осуществления 8. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 1–7 и 9–12, где первая часть периметрической уплотнительной поверхности примыкает ко второй части периметрической уплотнительной поверхности.

**[0086]** Вариант осуществления 9. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 1–8 и 10–12, где торцевая крышка образует множество первых частей периметрической уплотнительной поверхности и вторых частей периметрической уплотнительной поверхности.

**[0087]** Вариант осуществления 10. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 1–9 и 11–12, где первые части и вторые части чередуются.

**[0088]** Вариант осуществления 11. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 1–10 и 12, где фильтрующая среда имеет конфигурацию мешка.

**[0089]** Вариант осуществления 12. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 1–11, где фильтрующая среда имеет складчатую конфигурацию.

**[0090]** Вариант осуществления 13. Трубная решетка, содержащая:

по существу плоский лист материала, имеющий длину и ширину и образующий ряд отверстий фильтра, проходящих по длине и ширине листа материала, при этом каждое из отверстий фильтра в ряду отверстий фильтра проходит через лист материала в осевом направлении и имеет продолговатый профиль, перпендикулярный осевому направлению, при этом лист материала образует выступ, проходящий в каждое из отверстий фильтра, и углубление, проходящее от каждого из отверстий фильтра, и при этом выступ и углубление выровнены в осевом направлении.

**[0091]** Вариант осуществления 14. Трубная решетка по любому из вариантов осуществления 13 и 15–20, где каждое из отверстий фильтра образует множество выступов и множество углублений, выровненных по оси, при этом выступы чередуются с углублениями вокруг части каждого отверстия фильтра.

**[0092]** Вариант осуществления 15. Трубная решетка по любому из вариантов осуществления 13–14 и 16–20, где множество выступов и множество углублений образуют волны, проходящие вдоль кривой.

**[0093]** Вариант осуществления 16. Трубная решетка по любому из вариантов осуществления 13–15 и 17–20, где лист материала включает в себя лист металла.

**[0094]** Вариант осуществления 17. Трубная решетка по любому из вариантов осуществления 13–16 и 18–20, где профиль каждого отверстия фильтра образует первую удлиненную сторону, вторую удлиненную сторону, первый конец и второй конец, и выступ проходит из отверстия фильтра от первой удлиненной стороны.

**[0095]** Вариант осуществления 18. Трубная решетка по любому из вариантов осуществления 13–17 и 19–20, где углубление проходит в каждое отверстие фильтра на второй удлиненной стороне.

**[0096]** Вариант осуществления 19. Трубная решетка по любому из вариантов осуществления 13–18 и 20, где профиль каждого отверстия фильтра является симметричным.

**[0097]** Вариант осуществления 20. Трубная решетка по любому из вариантов осуществления 13–19, где первое отверстие фильтра, образованное в трубной решетке, имеет первую продольную ось и второе отверстие фильтра, образованное в трубной решетке, имеет вторую продольную ось, и первая продольная ось и вторая продольная ось расположены под углом от 10 градусов до 90 градусов относительно друг друга.

**[0098]** Вариант осуществления 21. Система фильтрации, содержащая: трубную решетку, содержащую по существу плоский лист материала, имеющий длину и ширину, при этом лист материала образует отверстие фильтра; фильтрующую среду, имеющую первый конец и второй конец и образующую центральное отверстие среды, проходящее в осевом направлении от первого конца ко второму концу; торцевую крышку, соединенную с первым концом фильтрующей среды, при этом торцевая крышка образует: отверстие торцевой крышки, которое сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды, внутреннюю поверхность, которая примыкает к отверстию торцевой крышки и окружает его, и

периметрическую уплотнительную поверхность вокруг торцевой крышки, выполненную с возможностью сопряжения с трубной решеткой вокруг отверстия фильтра, при этом первая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает внутрь к отверстию торцевой крышки, и вторая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает наружу от отверстия торцевой крышки, при этом первая часть и вторая часть выровнены по оси, и при этом отверстие фильтра образует соответствующий наружный выступ, выполненный с возможностью размещения второй части периметрической уплотнительной поверхности, и соответствующий внутренний выступ, выполненный с возможностью размещения первой части периметрической уплотнительной поверхности.

**[0099]** Вариант осуществления 22. Система фильтрации по любому из вариантов осуществления 21 и 23–37, дополнительно содержащая расширительную вставку, образующую наружную поверхность и отверстие вставки, которое сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды, при этом наружная поверхность расширительной вставки выполнена с возможностью образования посадки с натягом с внутренней поверхностью торцевой крышки, при этом наружная поверхность расширительной вставки образует углубление, проходящее внутрь к отверстию вставки, и выступ, проходящий наружу от отверстия вставки, при этом углубление и выступ выровнены по оси, и внутренняя поверхность образует сопрягаемые элементы.

**[00100]** Вариант осуществления 23. Система фильтрации по любому из вариантов осуществления 21–22 и 24–37, где периметрическая уплотнительная поверхность образует первый конец, второй конец, первую удлиненную сторону и вторую удлиненную сторону, и первая часть и вторая часть образованы на первой удлиненной стороне.

**[00101]** Вариант осуществления 24. Система фильтрации по любому из вариантов осуществления 21–23 и 25–37, где первая часть периметрической уплотнительной поверхности примыкает ко второй части периметрической уплотнительной поверхности.

**[00102]** Вариант осуществления 25. Система фильтрации по любому из вариантов осуществления 21–24 и 26–37, где торцевая крышка образует множество первых частей периметрической уплотнительной поверхности и вторых частей периметрической уплотнительной поверхности.

**[00103]** Вариант осуществления 26. Система фильтрации по любому из вариантов осуществления 21–25 и 27–37, где первые части и вторые части чередуются.

**[00104]** Вариант осуществления 27. Система фильтрации по любому из вариантов осуществления 21–26 и 28–37, где периметрическая уплотнительная поверхность образует

продолговатый контур в первом поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению.

**[00105]** Вариант осуществления 28. Система фильтрации по любому из вариантов осуществления 21–27 и 29–37, где отверстие торцевой крышки является продолговатым в первом поперечном сечении.

**[00106]** Вариант осуществления 29. Система фильтрации по любому из вариантов осуществления 21–28 и 30–37, где центральное отверстие среды является продолговатым во втором поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению.

**[00107]** Вариант осуществления 30. Система фильтрации по любому из вариантов осуществления 21–29 и 31–37, где расширительная вставка образует канал для третичного потока, который сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды.

**[00108]** Вариант осуществления 31. Система фильтрации по любому из вариантов осуществления 21–30 и 32–37, где отверстие фильтра проходит сквозь трубную решетку в осевом направлении, и отверстие фильтра является продолговатым во втором поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению.

**[00109]** Вариант осуществления 32. Система фильтрации по любому из вариантов осуществления 21–31 и 33–37, где трубная решетка образует выступ, проходящий в отверстие фильтра, и углубление, проходящее от отверстия фильтра, при этом выступ и углубление выровнены в осевом направлении.

**[00110]** Вариант осуществления 33. Система фильтрации по любому из вариантов осуществления 21–32 и 34–37, где трубная решетка образует множество выступов и множество углублений, выровненных по оси, при этом выступы чередуются с углублениями вокруг каждого отверстия фильтра.

**[00111]** Вариант осуществления 34. Система фильтрации по любому из вариантов осуществления 21–33 и 35–37, где множество выступов и множество углублений образуют волны, проходящие вдоль кривой.

**[00112]** Вариант осуществления 35. Система фильтрации по любому из вариантов осуществления 21–34 и 36–37, где лист материала образует ряд отверстий фильтра, проходящих по длине и ширине листа материала.

**[00113]** Вариант осуществления 36. Система фильтрации по любому из вариантов осуществления 21–35 и 37, где каждое из отверстий фильтра в ряду отверстий фильтра имеет продолговатый профиль, перпендикулярный осевому направлению.

**[00114]** Вариант осуществления 37. Трубная решетка по любому из вариантов осуществления 21–36, где профиль каждого отверстия фильтра является симметричным.

**[00115]** Вариант осуществления 38. Фильтрующий узел, содержащий:

фильтрующую среду, расположенную вокруг центрального отверстия среды, при этом фильтрующая среда имеет первый конец и второй конец, и центральное отверстие среды проходит в осевом направлении от первого конца ко второму концу;

торцевую крышку, соединенную с первым концом фильтрующей среды, при этом торцевая крышка образует:

отверстие торцевой крышки, которое сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды,

внутреннюю поверхность, которая примыкает к отверстию торцевой крышки и окружает его, и

периметрическую уплотнительную поверхность вокруг торцевой крышки; и

расширительную вставку, образующую наружную поверхность и отверстие вставки, при этом наружная поверхность расширительной вставки выполнена с возможностью образования посадки с натягом с внутренней поверхностью торцевой крышки, при этом наружная поверхность расширительной вставки образует углубление, проходящее внутрь к отверстию вставки, и выступ, проходящий наружу от отверстия вставки, при этом углубление и выступ выровнены по оси и внутренняя поверхность образует сопрягаемые элементы.

**[00116]** Вариант осуществления 39. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 38 и 40–44, где первая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает внутрь к отверстию торцевой крышки, и вторая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает наружу от отверстия торцевой крышки, при этом первая часть и вторая часть выровнены по оси.

**[00117]** Вариант осуществления 40. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 38–39 и 41–44, где первая часть периметрической уплотнительной поверхности примыкает ко второй части периметрической уплотнительной поверхности.

**[00118]** Вариант осуществления 41. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 38–40 и 42–44, где торцевая крышка образует множество первых частей периметрической уплотнительной поверхности и вторых частей периметрической уплотнительной поверхности.

**[00119]** Вариант осуществления 42. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 38–41 и 43–44, где периметрическая уплотнительная поверхность образует продолговатый контур в первом поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению.

**[00120]** Вариант осуществления 43. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 38–42 и 44, где расширительная вставка образует канал для третичного потока, который сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды.

**[00121]** Вариант осуществления 44. Фильтрующий узел по любому из вариантов осуществления 38–43, где первое поперечное сечение периметрической уплотнительной поверхности образует первый конец, второй конец, первую удлиненную сторону и вторую удлиненную сторону, и первая часть и вторая часть образованы на первой удлиненной стороне.

**[00122]** Также следует отметить, что в контексте настоящего технического описания и прилагаемой формулы изобретения фраза «выполненный с возможностью» описывает систему, аппарат или другую структуру, построенную или выполненную с возможностью выполнения определенного задания или с возможностью получения определенной конфигурации. Фраза «выполненный с возможностью» может использоваться взаимозаменяемо с подобными словами, такими как «расположенный», «сконструированный», «изготовленный» и тому подобными.

**[00123]** Все публикации и заявки на патент в настоящем техническом описании отражают уровень специалиста в области техники, к которой принадлежит настоящая технология. Все публикации и заявки на патент включены в данный документ посредством ссылки в такой же степени, как если бы каждая отдельная публикация или заявка на патент была специально и отдельно указана ссылкой. В случае если существует какое-либо несоответствие между раскрытием настоящей заявки и раскрытием (раскрытиями) любого документа, включенного в данный документ посредством ссылки, раскрытие настоящей заявки имеет преимущественную силу.

**[00124]** Настоящая заявка предназначена для охвата адаптаций или вариантов объекта настоящего изобретения. Следует понимать, что вышеприведенное описание следует рассматривать как иллюстративное, а не ограничительное, и формула изобретения не ограничена иллюстративными вариантами осуществления, изложенными в настоящем документе.

## Формула изобретения

1. Фильтрующий узел, содержащий:  
фильтрующую среду, расположенную вокруг центрального отверстия среды, при этом фильтрующая среда имеет первый конец и второй конец, и центральное отверстие среды проходит в осевом направлении от первого конца ко второму концу; и  
торцевую крышку, соединенную с первым концом фильтрующей среды, при этом торцевая крышка образует: отверстие, которое сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды,  
внутреннюю поверхность, которая примыкает к отверстию торцевой крышки и окружает его, и  
периметрическую уплотнительную поверхность вокруг торцевой крышки, при этом первая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает внутрь к отверстию торцевой крышки, и вторая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает наружу от отверстия торцевой крышки, при этом первая часть и вторая часть выровнены по оси, и при этом периметрическая уплотнительная поверхность образует продолговатый контур в первом поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению.
2. Фильтрующий узел по любому из п. 1 и пп. 3–12, отличающийся тем, что отверстие торцевой крышки является продолговатым в первом поперечном сечении.
3. Фильтрующий узел по любому из пп. 1–2 и пп. 4–12, отличающийся тем, что центральное отверстие среды является продолговатым во втором поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению.
4. Фильтрующий узел по любому из пп. 1–3 и пп. 5–12, отличающийся тем, что дополнительно содержит расширительную вставку, образующую наружную поверхность и отверстие вставки, при этом наружная поверхность расширительной вставки выполнена с возможностью образования посадки с натягом с внутренней поверхностью торцевой крышки.
5. Фильтрующий узел по любому из пп. 1–4 и пп. 6–12, отличающийся тем, что расширительная вставка образует канал для третичного потока, который сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды.
6. Фильтрующий узел по любому из пп. 1–5 и пп. 7–12, отличающийся тем, что наружная поверхность расширительной вставки образует углубление, проходящее внутрь к отверстию вставки, и выступ, проходящий наружу от отверстия вставки,

при этом углубление и выступ выровнены по оси и внутренняя поверхность образует сопрягаемые элементы.

7. Фильтрующий узел по любому из пп. 1–6 и пп. 8–12, отличающийся тем, что первое поперечное сечение периметрической уплотнительной поверхности образует первый конец, второй конец, первую удлиненную сторону и вторую удлиненную сторону, и при этом первая часть и вторая часть образованы на первой удлиненной стороне.
8. Фильтрующий узел по любому из пп. 1–7 и пп. 9–12, отличающийся тем, что первая часть периметрической уплотнительной поверхности примыкает ко второй части периметрической уплотнительной поверхности.
9. Фильтрующий узел по любому из пп. 1–8 и пп. 10–12, отличающийся тем, что торцевая крышка образует множество первых частей периметрической уплотнительной поверхности и вторых частей периметрической уплотнительной поверхности.
10. Фильтрующий узел по любому из пп. 1–9 и пп. 11–12, отличающийся тем, что первые части и вторые части чередуются.
11. Фильтрующий узел по любому из пп. 1–10 и п. 12, отличающийся тем, что фильтрующая среда имеет конфигурацию мешка.
12. Фильтрующий узел по любому из пп. 1–11, отличающийся тем, что фильтрующая среда имеет складчатую конфигурацию.
13. Трубная решетка, содержащая:  
по существу плоский лист материала, имеющий длину и ширину и образующий ряд отверстий фильтра, проходящих по длине и ширине листа материала, при этом каждое из отверстий фильтра в ряду отверстий фильтра проходит через лист материала в осевом направлении и имеет продолговатый профиль, перпендикулярный осевому направлению, при этом лист материала образует выступ, проходящий в каждое из отверстий фильтра, и углубление, проходящее от каждого из отверстий фильтра, и при этом выступ и углубление выровнены в осевом направлении.
14. Трубная решетка по любому из п. 13 и пп. 15–20, отличающаяся тем, что каждое из отверстий фильтра образует множество выступов и множество углублений, выровненных по оси, при этом выступы чередуются с углублениями вокруг части каждого отверстия фильтра.

15. Трубная решетка по любому из пп. 13–14 и пп. 16–20, отличающаяся тем, что множество выступов и множество углублений образуют волны, проходящие вдоль кривой.
16. Трубная решетка по любому из пп. 13–15 и пп. 17–20, отличающаяся тем, что лист материала включает в себя лист металла.
17. Трубная решетка по любому из пп. 13–16 и пп. 18–20, отличающаяся тем, что профиль каждого отверстия фильтра образует первую удлиненную сторону, вторую удлиненную сторону, первый конец и второй конец, и при этом выступ проходит из отверстия фильтра от первой удлиненной стороны.
18. Трубная решетка по любому из пп. 13–17 и пп. 19–20, отличающаяся тем, что углубление проходит в каждое отверстие фильтра на второй удлиненной стороне.
19. Трубная решетка по любому из пп. 13–18 и п. 20, отличающаяся тем, что профиль каждого отверстия фильтра является симметричным.
20. Трубная решетка по любому из пп. 13–19, отличающаяся тем, что первое отверстие фильтра, образованное в трубной решетке, имеет первую продольную ось и второе отверстие фильтра, образованное в трубной решетке, имеет вторую продольную ось, и первая продольная ось и вторая продольная ось расположены под углом от 10 градусов до 90 градусов относительно друг друга.
21. Система фильтрации, содержащая:
  - трубную решетку, содержащую по существу плоский лист материала, имеющий длину и ширину, при этом лист материала образует отверстие фильтра;
  - фильтрующую среду, имеющую первый конец и второй конец и образующую центральное отверстие среды, проходящее в осевом направлении от первого конца ко второму концу;
  - торцевую крышку, соединенную с первым концом фильтрующей среды, при этом торцевая крышка образует:
    - отверстие торцевой крышки, которое сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды,
    - внутреннюю поверхность, которая примыкает к отверстию торцевой крышки и окружает его, и
    - периметрическую уплотнительную поверхность вокруг торцевой крышки, выполненную с возможностью сопряжения с трубной решеткой вокруг отверстия фильтра, при этом первая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает внутрь к отверстию торцевой крышки, и вторая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает наружу от отверстия торцевой крышки,

при этом первая часть и вторая часть выровнены по оси, и при этом отверстие фильтра образует соответствующий наружный выступ, выполненный с возможностью размещения второй части периметрической уплотнительной поверхности, и соответствующий внутренний выступ, выполненный с возможностью размещения первой части периметрической уплотнительной поверхности.

22. Система фильтрации по любому из п. 21 и пп. 23–37, отличающаяся тем, что дополнительно содержит расширительную вставку, образующую наружную поверхность и отверстие вставки, которое сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды, при этом наружная поверхность расширительной вставки выполнена с возможностью образования посадки с натягом с внутренней поверхностью торцевой крышки, при этом наружная поверхность расширительной вставки образует углубление, проходящее внутрь к отверстию вставки, и выступ, проходящий наружу от отверстия вставки, при этом углубление и выступ выровнены по оси, и внутренняя поверхность образует сопрягаемые элементы.
23. Система фильтрации по любому из пп. 21–22 и пп. 24–37, отличающаяся тем, что периметрическая уплотнительная поверхность образует первый конец, второй конец, первую удлиненную сторону и вторую удлиненную сторону, и при этом первая часть и вторая часть образованы на первой удлиненной стороне.
24. Система фильтрации по любому из пп. 21–23 и пп. 25–37, отличающаяся тем, что первая часть периметрической уплотнительной поверхности примыкает ко второй части периметрической уплотнительной поверхности.
25. Система фильтрации по любому из пп. 21–24 и пп. 26–37, отличающаяся тем, что торцевая крышка образует множество первых частей периметрической уплотнительной поверхности и вторых частей периметрической уплотнительной поверхности.
26. Система фильтрации по любому из пп. 21–25 и пп. 27–37, отличающаяся тем, что первые части и вторые части чередуются.
27. Система фильтрации по любому из пп. 21–26 и пп. 28–37, отличающаяся тем, что периметрическая уплотнительная поверхность образует продолговатый контур в первом поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению.
28. Система фильтрации по любому из пп. 21–27 и пп. 29–37, отличающаяся тем, что отверстие торцевой крышки является продолговатым в первом поперечном сечении.

29. Система фильтрации по любому из пп. 21–28 и пп. 30–37, отличающаяся тем, что центральное отверстие среды является продолговатым во втором поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению.
30. Система фильтрации по любому из пп. 21–29 и пп. 31–37, отличающаяся тем, что расширительная вставка образует канал для третичного потока, который сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды.
31. Система фильтрации по любому из пп. 21–30 и пп. 32–37, отличающаяся тем, что отверстие фильтра проходит сквозь трубную решетку в осевом направлении и отверстие фильтра является продолговатым во втором поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению.
32. Система фильтрации по любому из пп. 21–31 и пп. 33–37, отличающаяся тем, что трубная решетка образует выступ, проходящий в отверстие фильтра, и углубление, проходящее от отверстия фильтра, при этом выступ и углубление выровнены в осевом направлении.
33. Система фильтрации по любому из пп. 21–32 и пп. 34–37, отличающаяся тем, что трубная решетка образует множество выступов и множество углублений, выровненных по оси, при этом выступы чередуются с углублениями вокруг каждого отверстия фильтра.
34. Система фильтрации по любому из пп. 21–33 и пп. 35–37, отличающаяся тем, что множество выступов и множество углублений образуют волны, проходящие вдоль кривой.
35. Система фильтрации по любому из пп. 21–34 и пп. 36–37, отличающаяся тем, что лист материала образует ряд отверстий фильтра, проходящих по длине и ширине листа материала.
36. Система фильтрации по любому из пп. 21–35 и п. 37, отличающаяся тем, что каждое из отверстий фильтра в ряду отверстий фильтра имеет продолговатый профиль, перпендикулярный осевому направлению.
37. Трубная решетка по любому из пп. 21–36, отличающаяся тем, что профиль каждого отверстия фильтра является симметричным.
38. Фильтрующий узел, содержащий:  
фильтрующую среду, расположенную вокруг центрального отверстия среды, при этом фильтрующая среда имеет первый конец и второй конец, и центральное отверстие среды проходит в осевом направлении от первого конца ко второму концу;

торцевую крышку, соединенную с первым концом фильтрующей среды, при этом торцевая крышка образует:

отверстие торцевой крышки, которое сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды,

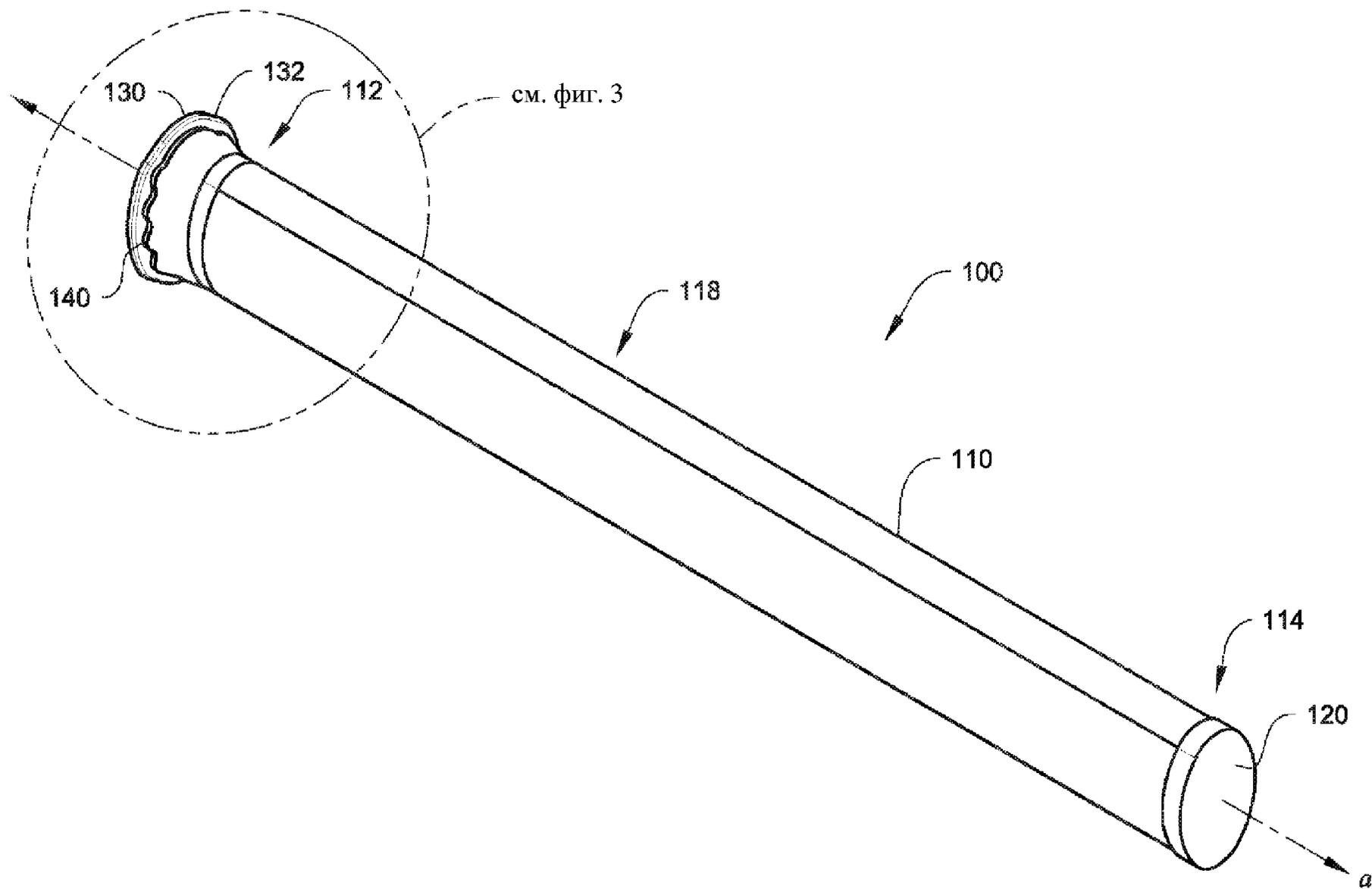
внутреннюю поверхность, которая примыкает к отверстию торцевой крышки и окружает его, и

периметрическую уплотнительную поверхность вокруг торцевой крышки; и расширительную вставку, образующую наружную поверхность и отверстие вставки, при этом наружная поверхность расширительной вставки выполнена с возможностью образования посадки с натягом с внутренней поверхностью торцевой крышки, при этом наружная поверхность расширительной вставки образует углубление, проходящее внутрь к отверстию вставки, и выступ, проходящий наружу от отверстия вставки, при этом углубление и выступ выровнены по оси и внутренняя поверхность образует сопрягаемые элементы.

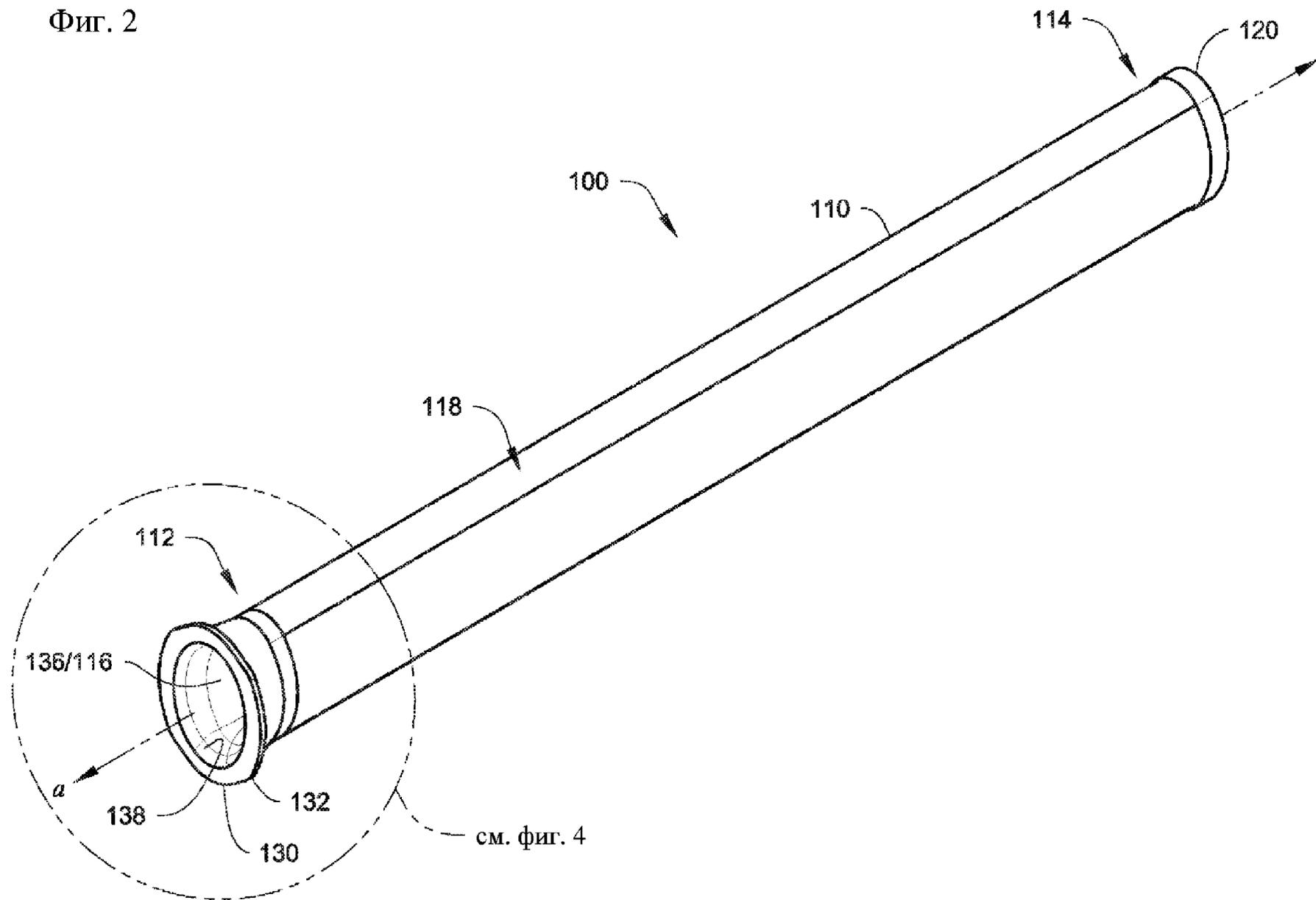
39. Фильтрующий узел по любому из п. 38 и пп. 40–44, отличающийся тем, что первая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает внутрь к отверстию торцевой крышки и вторая часть периметрической уплотнительной поверхности выступает наружу от отверстия торцевой крышки, при этом первая часть и вторая часть выровнены по оси.
40. Фильтрующий узел по любому из пп. 38–39 и пп. 41–44, отличающийся тем, что первая часть периметрической уплотнительной поверхности примыкает ко второй части периметрической уплотнительной поверхности.
41. Фильтрующий узел по любому из пп. 38–40 и пп. 42–44, отличающийся тем, что торцевая крышка образует множество первых частей периметрической уплотнительной поверхности и вторых частей периметрической уплотнительной поверхности.
42. Фильтрующий узел по любому из пп. 38–41 и пп. 43–44, отличающийся тем, что периметрическая уплотнительная поверхность образует продолговатый контур в первом поперечном сечении, перпендикулярном осевому направлению.
43. Фильтрующий узел по любому из пп. 38–42 и п. 44, отличающийся тем, что расширительная вставка образует канал для третичного потока, который сообщается по текучей среде с центральным отверстием среды.
44. Фильтрующий узел по любому из пп. 38–43, отличающийся тем, что первое поперечное сечение периметрической уплотнительной поверхности образует первый конец, второй конец, первую удлиненную сторону и вторую удлиненную

сторону, и при этом первая часть и вторая часть образованы на первой удлиненной стороне.

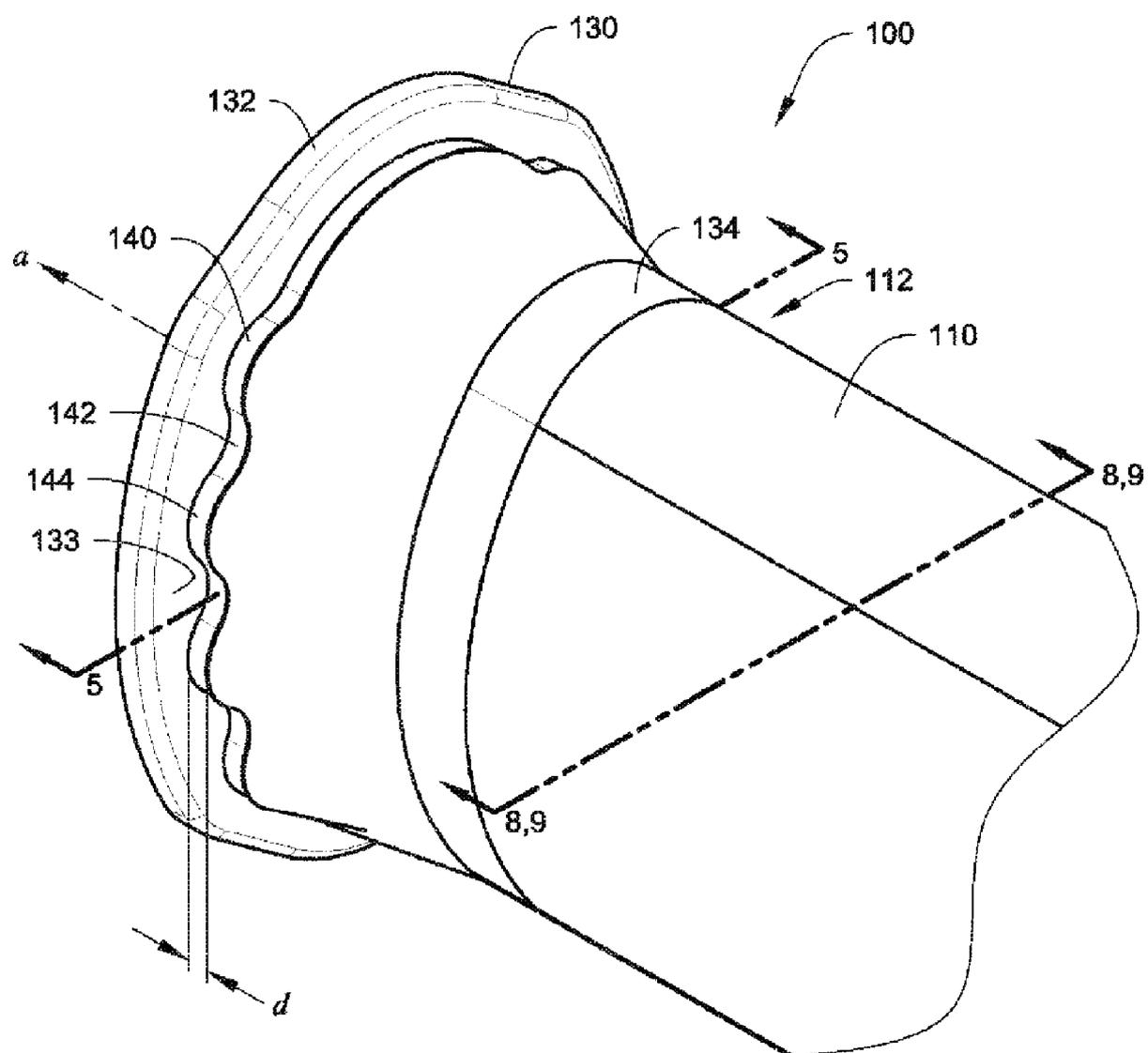
Фиг. 1



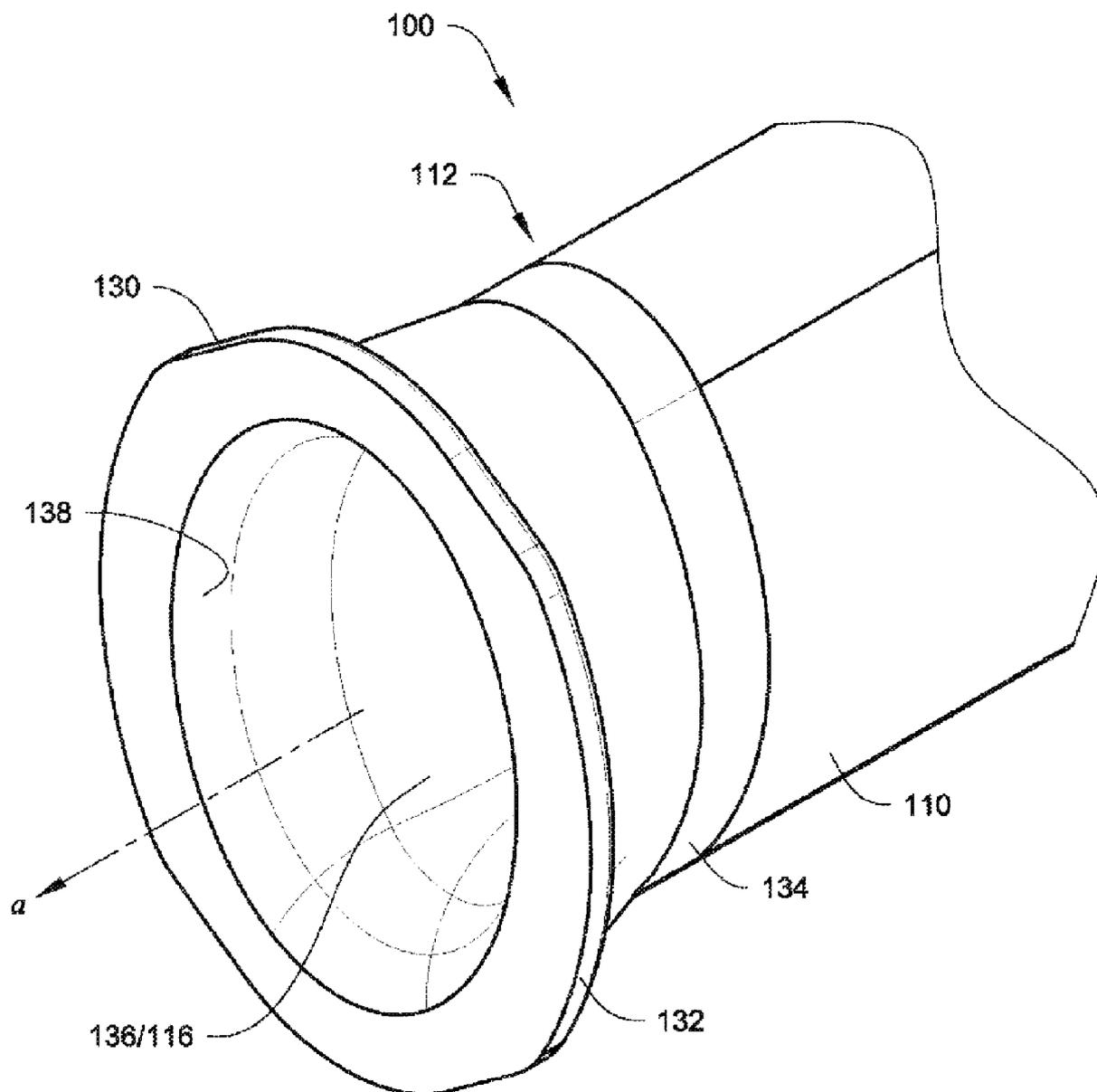
Фиг. 2



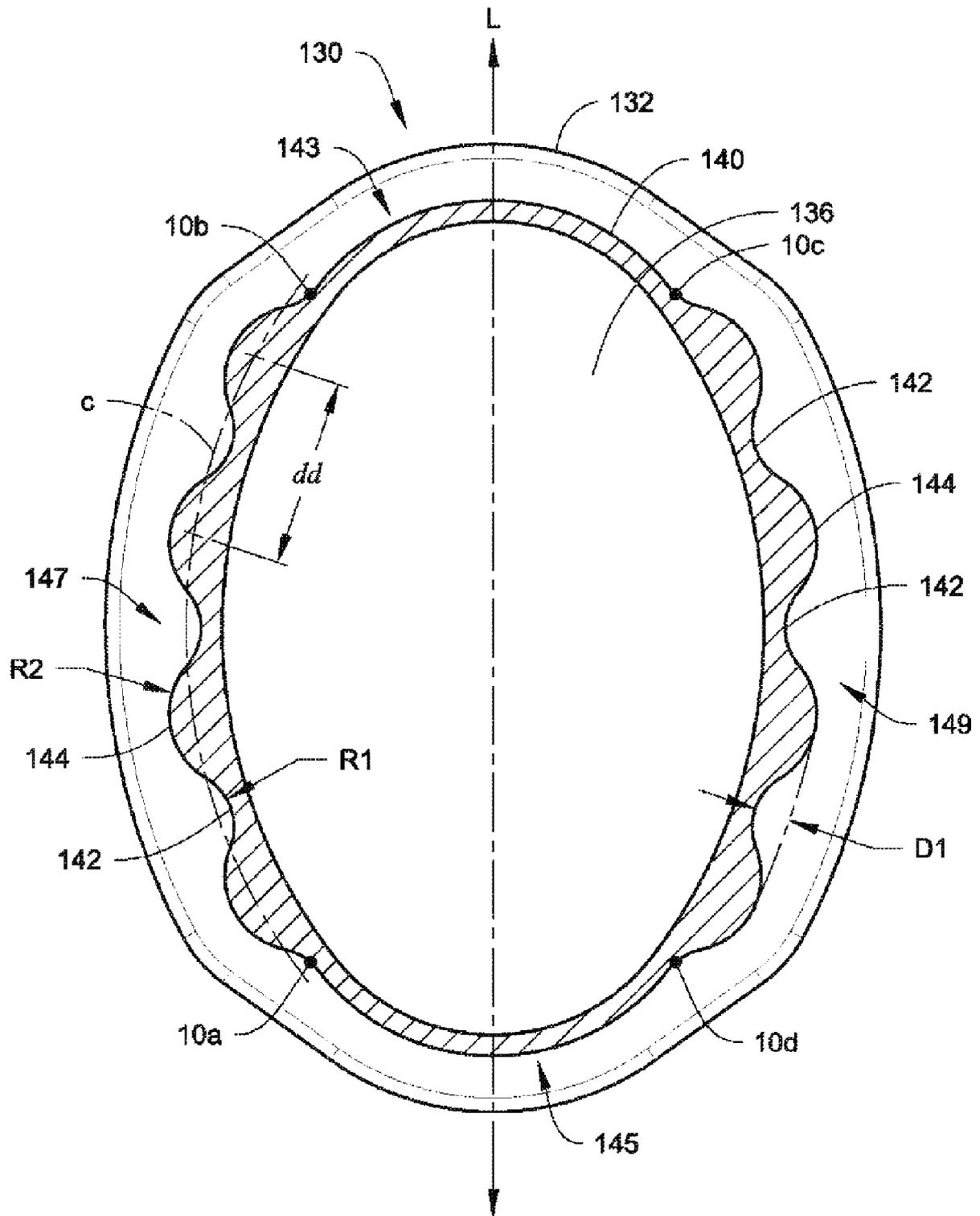
Фиг. 3



Фиг. 4

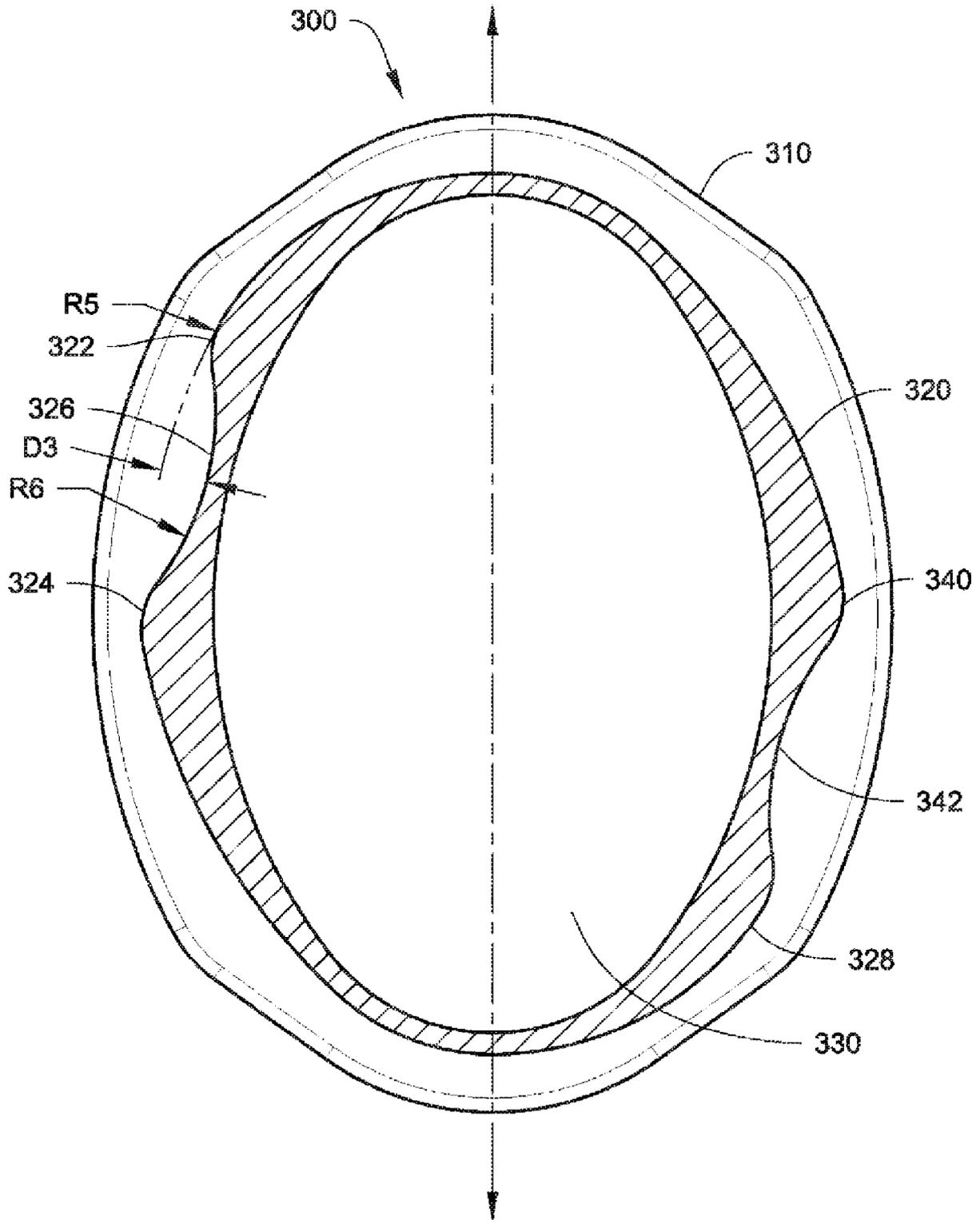


Фиг. 5

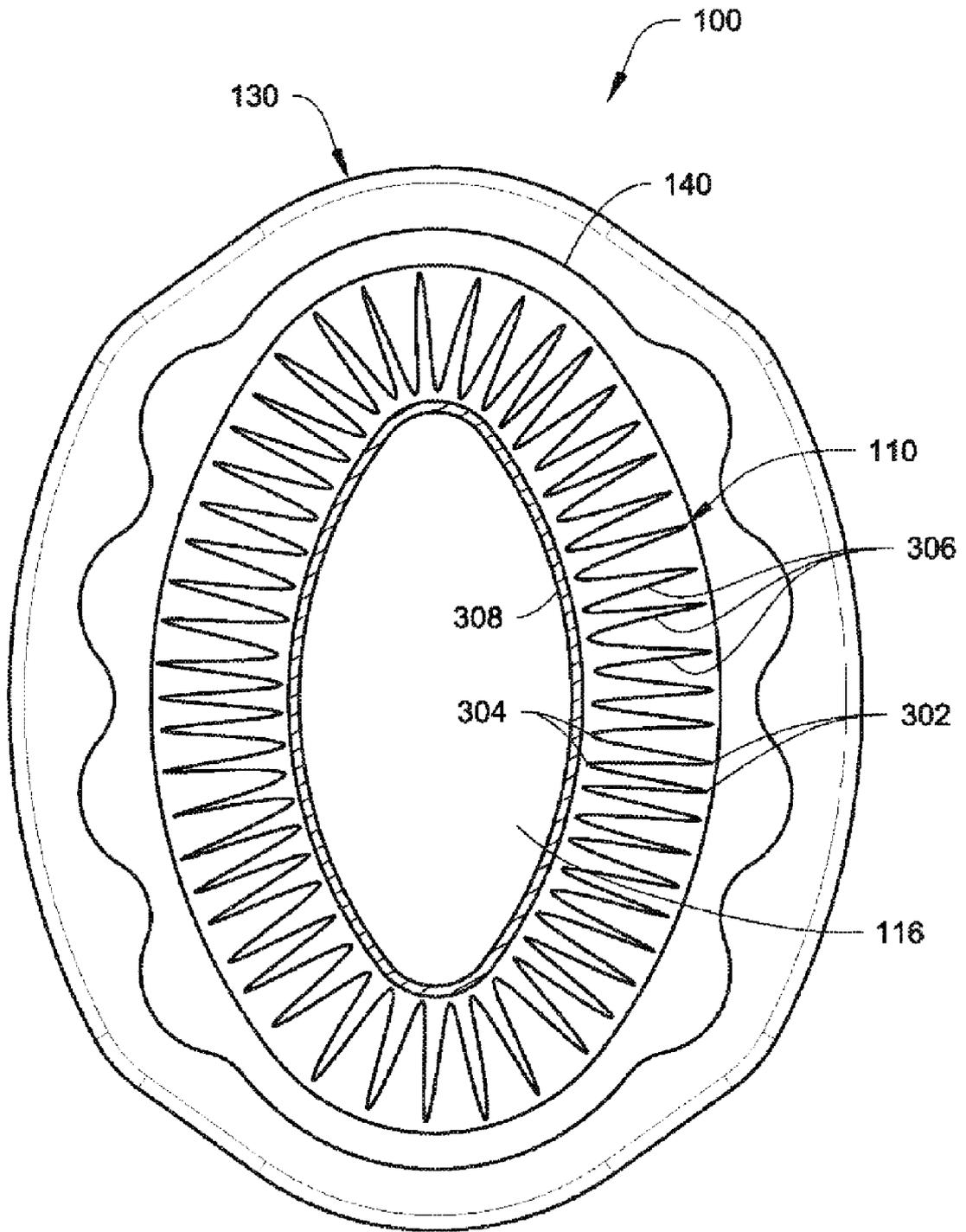




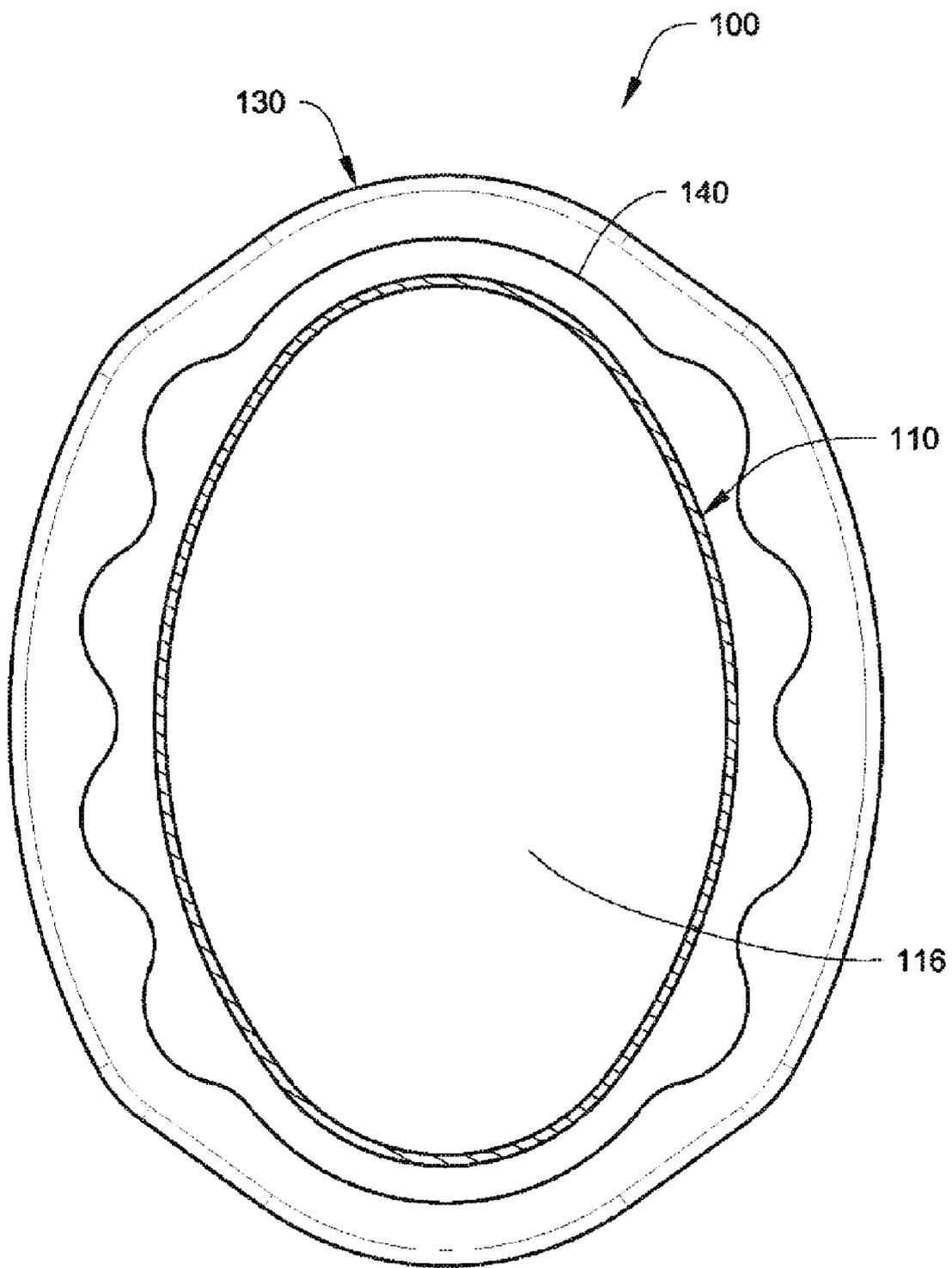
Фиг. 7



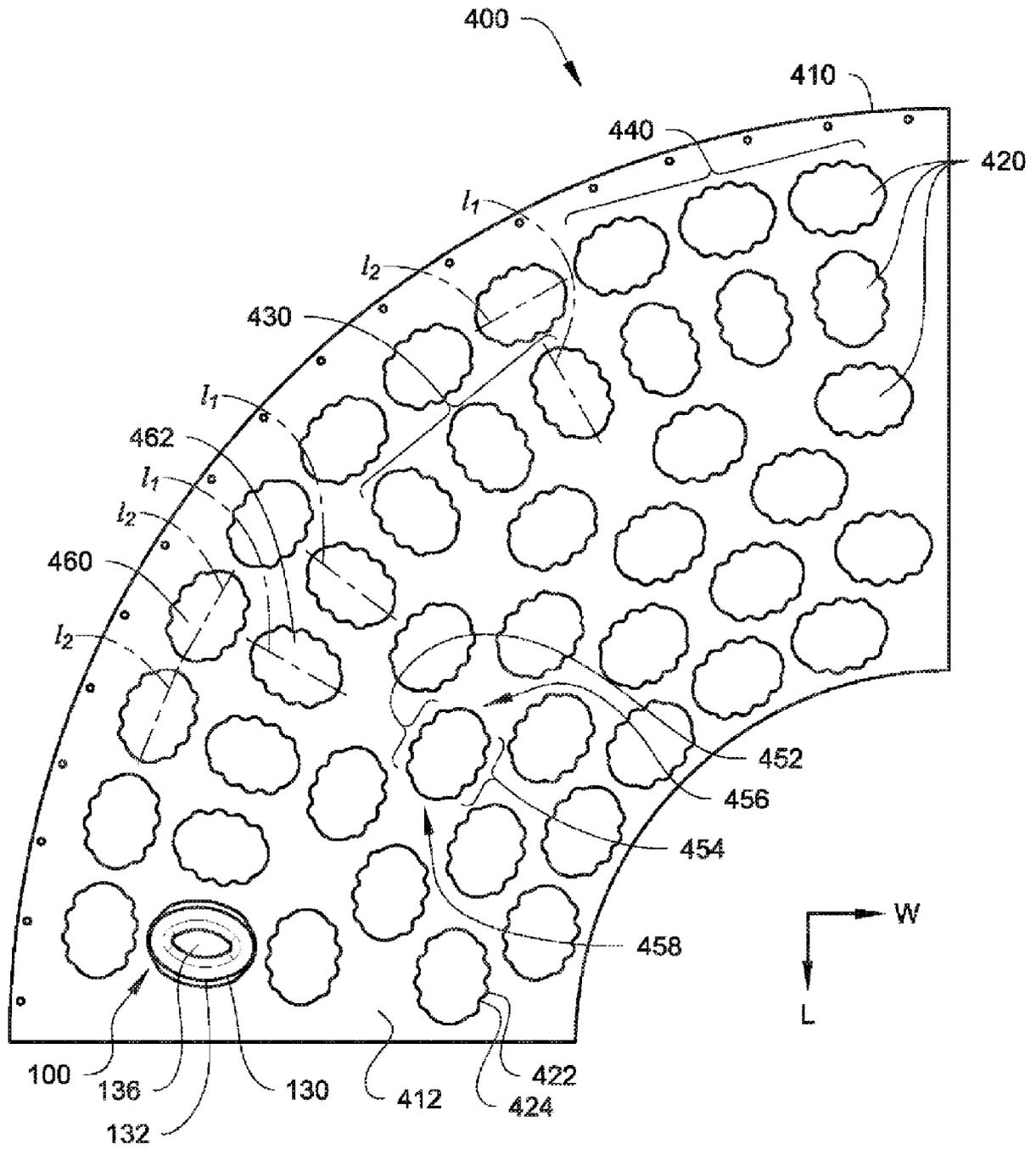
Фиг. 8



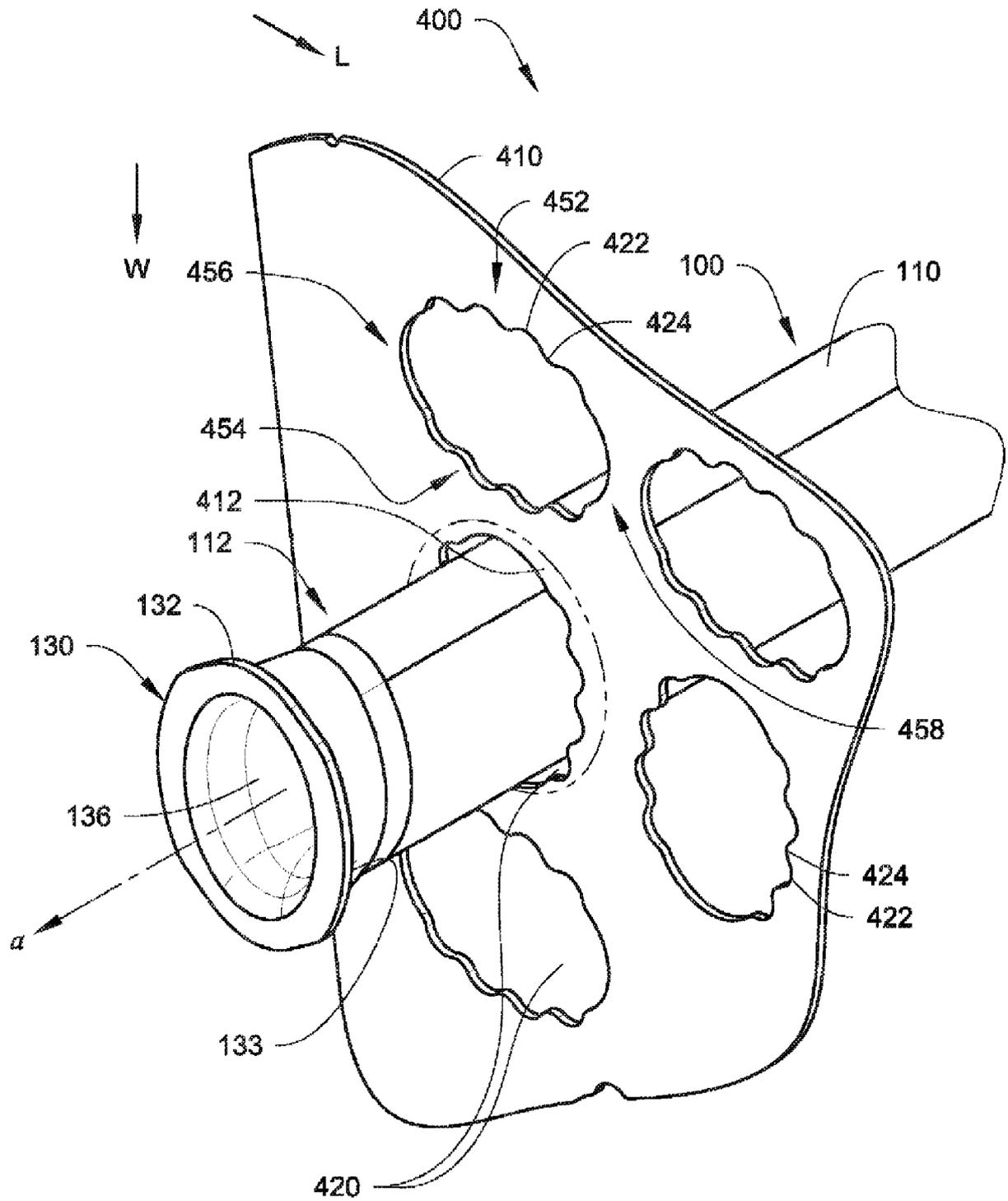
Фиг. 9



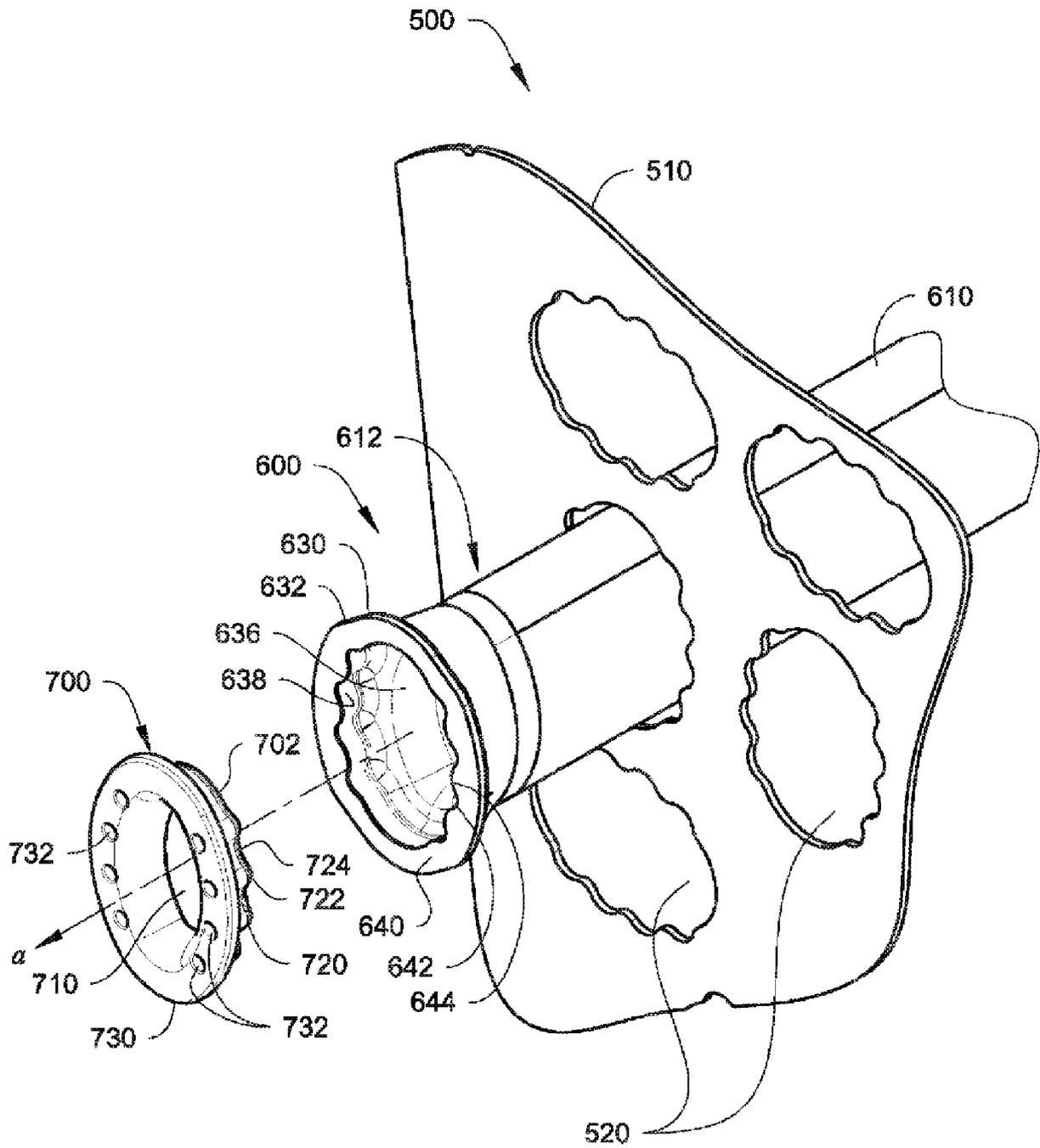
Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13

