

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201691902** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2017.01.30

(22) Дата подачи заявки
2015.04.07

(51) Int. Cl. *A62C 31/00* (2006.01)
A62C 31/02 (2006.01)
A62C 35/68 (2006.01)
B01D 35/02 (2006.01)
B05B 15/00 (2006.01)
F23K 5/18 (2006.01)

(54) **ФИЛЬТР**

(31) **1406174.1; 1407584.0**

(32) **2014.04.04; 2014.04.30**

(33) **GB**

(86) **PCT/GB2015/051056**

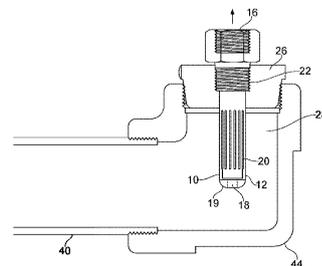
(87) **WO 2015/150836 2015.10.08**

(71) Заявитель:
**РИГДЕЛЮДЖ ГЛОБАЛ ЛИМИТЕД
(GB)**

(72) Изобретатель:
Гарден Иэн (GB)

(74) Представитель:
Носырева Е.Л. (RU)

(57) В настоящем изобретении раскрывается фильтр, содержащий трубку, которая проходит от первого конца ко второму концу и содержит канал с внутренним поперечным сечением. Трубка содержит входное отверстие с поперечным сечением входного отверстия, которое выполнено в первом конце трубки. Трубка также содержит выходное отверстие с поперечным сечением выходного отверстия, при этом площадь поперечного сечения входного отверстия меньше площади поперечного сечения выходного отверстия, и, поскольку грязь достаточно мелкая для попадания во входное отверстие, она не сможет засорять выходное отверстие, которое больше по размеру. Фильтр дополнительно содержит несколько дополнительных входных отверстий, во многих случаях канавок, в трубке между ее наружной стороной и каналом. В предпочтительном варианте осуществления первый конец может сходиться на конус и, в частности, быть куполообразным. Это помогает направлять грязь к наружной части трубки, где она с меньшей вероятностью будет всасываться в фильтр и потенциально засорять его или находящийся ниже по потоку элемент, такой как патрубок. Фильтр может быть прикреплен к трубопроводу и патрубку.



201691902
A1

201691902
A1

P27158813EA

ФИЛЬТР

Данное изобретение относится к фильтру, который в частности, но не исключительно, служит частью патрубка, соединенного с трубопроводом, или применяется в таком патрубке.

Гидродинамические системы, такие как спринклерные противопожарные системы, широко применяются в наземных и морских установках, таких как нефтяные и газовые платформы, для локализации или тушения пожара. Велика вероятность, что в ходе работы спринклерной противопожарной системы твердый осадок, грязь и другие загрязняющие вещества будут накапливаться и вызывать проблемы. Твердый осадок обычно образуется в результате осаждения содержащихся в воде минеральных веществ, таких как карбонат кальция или сульфат кальция, под действием изменений давления и/или температуры в трубопроводе. Ржавчина в трубопроводах может накапливаться на внутренней стенке трубы, из-за чего в систему также может попадать грязь. Обрастание морскими организмами также может вызывать проблемы засорения. Кроме того, соли могут кристаллизоваться и засорять трубопровод.

Патрубки спринклерных противопожарных систем регулярно засоряются из-за этих накоплений, и это может приводить к выходу из строя всей системы. Если такие патрубки забиваются, способность спринклерной противопожарной системы локализовать или тушить пожар может резко снижаться. Это может помешать безопасной эвакуации персонала платформы.

Другие гидродинамические системы, такие как форсунки, также могут страдать от различных загрязнений, препятствующих нормальному продвижению потока.

Грязь может стать проблемой, если спринклерная противопожарная система распыляет ее вовне. Жидкость обычно подается из точки выхода под давлением и

на большой скорости, поэтому любая грязь, которая в ней содержится, может травмировать персонал. Известны случаи порезов лица, и существует риск серьезных повреждений глаза.

Традиционные средства борьбы с твердым осадком или другой грязью, которая потенциально может засорять патрубок или причинять травмы, включают расположенный выше по потоку экран, который блокирует крупные частицы. Однако этого все равно недостаточно, отчасти потому что экраны тоже засоряются и задерживают или блокируют жидкость, выводимую из точки выхода гидросистемы, такой как спринклер.

В документе W02014/009713 описано патрубковое устройство с входным отделителем 22, содержащим осевой канал 12. Канавки 25 во входном отделителе 22 повышают фильтрующую способность других элементов, описанных в документе.

В документе W02014/009714 описана патрубковая система, содержащая патрубковое устройство в гидравлическом соединении с трубопроводом. Патрубковое устройство содержит первое и второе входное отверстие и выходное отверстие. Патрубковое устройство проходит в трубопровод таким образом, что часть первого входного отверстия находится в центре трубопровода. Это может снизить вероятность засорения патрубкового устройства ввиду накопления грязи на внутренней кромке трубопровода.

Хотя это решение в целом удовлетворительно, автор настоящего изобретения разработал усовершенствованный фильтр. Таким образом, целью настоящего изобретения является предоставить дополнительное средство борьбы с проблемой засорения.

Согласно первому аспекту настоящего изобретения предоставляется фильтр, содержащий:

трубку, которая проходит от первого конца ко второму концу, причем в трубке имеется канал с внутренним поперечным сечением;

входное отверстие в трубку, причем входное отверстие выполнено в первом конце трубки, и у входного отверстия имеется поперечное сечение входного отверстия; выходное отверстие из трубки, причем у выходного отверстия имеется поперечное сечение выходного отверстия;

несколько дополнительных входных отверстий в трубке между ее наружной стороной и каналом;

при этом площадь поперечного сечения входного отверстия меньше площади поперечного сечения выходного отверстия.

Первый конец может сходить на конус и, в частности, быть куполообразным. То есть, центр первого конца (часто периметр торцевого входного отверстия конца) может проходить в продольном направлении дальше, чем внешняя часть первого конца. Таким образом, в процессе использования грязь направляется к наружной части трубки, где она с меньшей вероятностью будет всасываться в фильтр и потенциально засорять его или находящийся ниже по потоку элемент, такой как патрубок.

Дополнительными входными отверстиями могут быть канавки. Дополнительные входные отверстия могут проходить в целом параллельно (± 10 градусов) по отношению к (обычно продольному) направлению от первого ко второму концу.

Количество дополнительных входных отверстий зависит от диаметра фильтра. Обычно имеется по меньшей мере 8 дополнительных входных отверстий, а для фильтра диаметром 0,5” обычно имеется до 20 дополнительных входных отверстий.

В вариантах осуществления, в частности согласно первому аспекту изобретения, ширина дополнительных входных отверстий обычно составляет 1—3 мм или 1,5—2,5 мм. Интервал между дополнительными входными отверстиями обычно на 50%—150% больше ширины дополнительных входных отверстий. Например, дополнительные входные отверстия могут быть шириной 1 мм и находиться на расстоянии 2 мм друг от друга.

Длина дополнительных входных отверстий может варьироваться в зависимости от применения фильтра, например, от размера трубы, к которой он может быть прикреплен, но обычно составляет по меньшей мере 1,5 см, необязательно по меньшей мере 2 см или обычно для более крупных труб более 3 см. Они могут проходить максимум на 10 см или максимум на 8 см, хотя это во многом зависит от размера трубы, к которой они крепятся.

Альтернативно, дополнительные входные отверстия могут проходить более чем на 4 см и необязательно максимум на 6 см.

Дополнительные входные отверстия могут проходить на расстояние до 75% или до 50% длины трубки. Дополнительные входные отверстия могут проходить на часть трубки между первым концом и серединой трубки.

Трубка может быть круглой в поперечном сечении. Предпочтительно трубка проходит в продольном направлении. Выходное отверстие может быть на втором конце.

Площадь внутреннего поперечного сечения трубки обычно берется по самому узкому внутреннему участку трубки. Однако предпочтительно, чтобы внутреннее поперечное сечение трубки было одинаковым на большей части, если не по всей ее длине, например, по меньшей мере на 75% или по меньшей мере на 90 или 95% ее длины.

Отношение высоты к ширине указанного внутреннего поперечного сечения трубки обычно составляет не более чем 2:1, обычно 1,5:1, 1,1:1 или является равным, т.е. составляет 1:1. Обычно оно круглое.

Площадь поперечного сечения входного отверстия может составлять по меньшей мере 75%, предпочтительно по меньшей мере 90% и идеально 100% площади внутреннего поперечного сечения. При применении это способствует поддержанию давления и скорости потока в фильтре.

Трубка может быть длиной 2—4 дюйма.

Фильтр обычно предназначен для трубопровода. Фильтр обычно содержит крепежное средство для прикрепления к трубопроводу при применении. Им может быть зажим, резьбовой корпус (в частности, наружный корпус), защелкивающийся разъем или другое подходящее приспособление. Наружный резьбовой корпус является предпочтительным. Он может быть предусмотрен вокруг трубки, так чтобы его наружный диаметр был шире по сравнению с трубкой. Обычно он предусмотрен смежно с концом.

Трубка, в частности на конце выходного отверстия, обычно содержит второе крепежное средство, обычно на внутренней стороне, для прикрепления к ней патрубку. Например, резьбовой канал.

Хотя описываемый в данном документе фильтр может подходить для различных применений, при которых требуется не затрудненное течение жидкости, предпочтительно использовать его в трубопроводах, в частности, в качестве патрубка для трубопровода. Например, в форсунке для сжигания нефти или газа, в линиях водоснабжения, и особенно в спринклерной противопожарной системе для тушения или локализации пожара.

Согласно второму аспекту изобретения предоставляется трубопровод, содержащий трубу и фильтр, такой как описано в данном документе.

Таким образом, фильтр проходит в трубопровод. При применении он может отфильтровывать грязь, благодаря чему можно снизить степень засорения или уменьшить количество засорений, которые могут образовываться ниже по потоку, например, в патрубке.

Чтобы подогнать фильтр под нужный размер для ввода в подходящий раструб трубопровода, может использоваться переходная втулка. Кроме того, между концом трубы и наружным корпусом или переходной втулкой может быть предусмотрена муфта большего (по сравнению с трубой) диаметра.

Предпочтительно длина трубки больше, и она проходит за пределы любой переходной втулки.

В частности, это целесообразно для фильтров, установленных в коленчатых и/или Т-образных соединениях.

Альтернативно может использоваться бобышка для приварки.

Часть трубки, примыкающая к переходной втулке или бобышке для приварки, предпочтительно является по существу сплошной - канавки, которые проходят по части трубки, минуют эту область. Это может улучшить механическое крепление. Например, по меньшей мере 75% этой области может быть свободным от канавок или по меньшей мере 95%.

Фильтр может быть добавлен к концу трубопровода и проходить в него, по существу параллельно (± 10 градусов) основной продольной оси трубопровода. Альтернативно, он может быть под углом, например, по существу под прямым углом (± 10 градусов) к основной продольной оси трубопровода. Во втором случае первый конец (включая торцевое входное отверстие, на котором он предусмотрен) проходит в центральные 10% трубопровода, то есть $\pm 10\%$ внутреннего диаметра трубопровода по центральной оси. Необязательно $\pm 5\%$. Конец может не находиться точно в центре. Было обнаружено, что особенно выгодно, когда он на 3—4% или 3—5% смещен относительно центра, то есть отстоит от основной продольной оси в таком соотношении, исходя из внутреннего диаметра трубопровода. Для коленчатых соединений предпочтительно находиться немного выше центральной оси, для других соединений - немного ниже.

Описываемый в данном документе фильтр может быть предоставлен в виде отдельного элемента и при использовании также выполнять функцию переходной детали для прикрепления патрубка к трубопроводу или же для других целей, например, применяться в качестве соединения двух труб, например, между крупной (например 2") трубой и мелкой (например 0,5") трубой, чтобы защитить канал трубы.

Описываемое в данном документе выходное отверстие обычно представляет

собой выходное отверстие трубки, перед какой-либо частью патрубка или креплением патрубка.

Однако, если включен или прикреплен патрубок, площадь поперечного сечения торцевого входного отверстия предпочтительно составляет +/- 20% общей площади поперечного сечения выходного отверстия патрубка, обычно +/-10% или +/- 5%. Но предпочтительно торцевое входное отверстие не превышает выходного отверстия патрубка. Благодаря этому грязь, которая является достаточно мелкой для прохождения сквозь торцевое входное отверстие, является недостаточно крупной для засорения выходного отверстия патрубка.

Таким образом, преимущество таких вариантов осуществления в том, что их можно использовать с различными новыми или обычными патрубками. Альтернативно, он может быть предоставлен вместе с патрубком, либо в виде цельного элемента, либо в каком-то соединении с ним, и продаваться конечному пользователю как одна единица товара.

Труба может иметь внутренний диаметр от 0,5" необязательно более 0,75" или более 1". В определенных вариантах осуществления он может составлять до 3,5", до 3" или до 2".

Так, согласно третьему аспекту изобретения, предоставляется патрубковое устройство, содержащее патрубок и описываемый в данном документе фильтр.

Предпочтительно канал патрубка, в частности выходное отверстие патрубка, не сужен за счет сочетания фильтра и патрубка. Соответственно, фильтр может иметь такие размеры, чтобы канал патрубка, в частности выходное отверстие патрубка, не уменьшался в размере в сочетании с фильтром.

Согласно четвертому аспекту настоящего изобретения, предоставляется патрубковое устройство, содержащее:

фильтр, содержащий трубку, которая проходит от первого конца ко второму концу, причем в трубке имеется канал с внутренним поперечным сечением;

входное отверстие в трубку, причем входное отверстие выполнено в первом конце трубки, и у входного отверстия имеется поперечное сечение первого входного отверстия; выходное отверстие из трубки, причем у выходного отверстия имеется поперечное сечение выходного отверстия;

несколько дополнительных входных отверстий в трубке между ее наружной стороной и каналом;

патрубок с выходным отверстием патрубка, причем у выходного отверстия патрубка имеется поперечное сечение выходного отверстия патрубка,

при этом площадь поперечного сечения входного отверстия фильтра меньше площади поперечного сечения выходного отверстия патрубка.

Согласно пятому аспекту настоящего изобретения предоставляется фильтр, содержащий:

трубку, которая проходит от первого конца ко второму концу, причем в трубке имеется канал с внутренним поперечным сечением;

боковое входное отверстие в трубку, причем у бокового входного отверстия имеется поперечное сечение бокового входного отверстия;

выходное отверстие из трубки;

несколько дополнительных входных отверстий в трубке между ее наружной стороной и каналом,

при этом площадь поперечного сечения бокового входного отверстия составляет по меньшей мере 75% площади внутреннего поперечного сечения,

и при чем боковое входное отверстие выполнено в боковой поверхности трубки, между первым и вторым концами.

Таким образом, фильтрам в соответствии с пятым аспектом настоящего изобретения нужно боковое входное отверстие, тогда как предшествующим аспектам изобретения оно не требуется. Соответственно, имеются отличные друг от друга варианты осуществления изобретения - с боковым входным отверстием,

таким как здесь описано, и без него.

Трубопровод согласно второму аспекту изобретения и патрубковое устройство согласно третьему и/или четвертому аспектам изобретения могут включать фильтр согласно пятому аспекту изобретения факультативно вместо фильтра согласно первому аспекту изобретения.

Фильтры в соответствии с пятым аспектом настоящего изобретения могут предоставлять следующие преимущества. Во-первых, площадь поперечного сечения входного отверстия составляет по меньшей мере 75%, предпочтительно по меньшей мере 90% и идеально 100% площади внутреннего поперечного сечения. При применении это способствует поддержанию давления и скорости потока в фильтре.

Во-вторых, если боковое входное отверстие расположено на боковой поверхности трубки, при использовании трубопровода грязь, которая в нем скопилась, будет с меньшей вероятностью попадать в фильтр и засорять его.

Трубка имеет основную продольную ось (параллельную основному направлению потока жидкости при применении); и боковое входное отверстие предусмотрено в плоскости входного отверстия; плоскость входного отверстия обычно проходит под углом от -20 градусов до +20 градусов по отношению к основной продольной оси трубки. Предпочтительно угол составляет от -10 градусов до +10 градусов или идеально плоскость проходит по существу параллельно.

Выходное отверстие трубки может иметь плоскость выходного отверстия, и плоскость входного отверстия может проходить под углом 70—110 градусов по отношению к плоскости выходного отверстия. Необязательно 80—100 градусов и идеально около 90 градусов по отношению к плоскости выходного отверстия.

Там, где боковое входное отверстие выполнено таким образом вдоль своей внешней круглой поверхности, плоскость входного отверстия - это плоскость, которая проходит через три точки периметра по меньшей мере одного входного отверстия. При необходимости, торцевое входное отверстие и выходное

отверстие могут быть определены таким же образом.

По меньшей мере одно боковое входное отверстие может быть предусмотрено ближе к первому концу, чем ко второму (обычно выходному) концу.

Отношение высоты к ширине внутреннего поперечного сечения бокового входного отверстия обычно составляет не более чем 2:1, обычно 1,5:1, 1,1:1 или является равным, т.е. составляет 1:1. Обычно оно круглое.

Предпочтительно диаметр бокового входного отверстия составляет по меньшей мере 75% диаметра внутреннего поперечного сечения, предпочтительно по меньшей мере 90% и идеально 100%.

Касательно первого аспекта изобретения, трубка может содержать второе, обычно торцевое, входное отверстие, у которого диаметр поперечного сечения меньше бокового входного отверстия. Торцевое входное отверстие может быть выполнено в первом конце (а не в боковой поверхности) трубки. Обычно площадь поперечного сечения торцевого входного отверстия меньше площади поперечного сечения выходного отверстия.

Поперечное сечение трубки обычно имеет такую же форму, как боковое входное отверстие.

В частности, для вариантов осуществления в соответствии с пятым аспектом изобретения обычно имеется по меньшей мере 8 дополнительных входных отверстий, факультативно по меньшей мере 20 или более 30 дополнительных входных отверстий. Ширина дополнительных входных отверстий обычно составляет 1—4 мм или 1—2 мм. Интервал между дополнительными входными отверстиями обычно такой же (+/- максимум 20%), как ширина дополнительных входных отверстий. Например, дополнительные входные отверстия могут быть шириной 1 мм и находиться на расстоянии 1 мм друг от друга.

Обязательные и необязательные признаки фильтра в соответствии с предыдущими аспектами настоящего изобретения, в частности, первым, которые

не охватываются пятым аспектом изобретения, считаются необязательными признаками для фильтра в соответствии с пятым аспектом изобретения.

В частности, первый конец может сходиться на конус, особенно быть куполообразным. То есть, центр первого конца (часто периметр торцевого входного отверстия) может проходить в продольном направлении дальше, чем внешняя часть первого конца.

Может быть предусмотрен индикатор, например, на втором конце, позволяющий пользователю определять положение по меньшей мере одного бокового входного отверстия, которое может быть скрыто окружающим его трубопроводом.

Таким образом, грязь, которая является достаточно крупной, чтобы пройти по меньшей мере в одно боковое входное отверстие, имеет тенденцию не проходить в фильтр, потому что самое крупное входное отверстие (боковое входное отверстие) может быть повернуто тыльной стороной к основному направлению потока жидкости.

Согласно шестому аспекту изобретения предоставляется способ установки фильтра, как описано в данном документе, в трубопровод, так чтобы по меньшей мере одно боковое входное отверстие не было обращено к потоку жидкости, идущему по трубопроводу.

Предпочтительно оно ориентировано под 80-100 градусов относительно потока жидкости в трубопроводе. Альтернативно, оно может быть выполнено противоположно потоку жидкости в трубопроводе. Указанный поток жидкости является основным направлением потока жидкости в трубопроводе.

Согласно седьмому аспекту настоящего изобретения предоставляется фильтр, содержащий:

трубку, которая проходит от первого конца ко второму концу, причем в трубке имеется канал с внутренним поперечным сечением и основная продольная ось; боковое входное отверстие в трубку, причем у бокового входного отверстия

имеется поперечное сечение бокового входного отверстия, лежащее в плоскости входного отверстия;

выходное отверстие из трубки, причем у выходного отверстия имеется поперечное сечение выходного отверстия, лежащее в плоскости выходного отверстия;

несколько дополнительных входных отверстий в трубке между ее наружной стороной и каналом,

при этом площадь поперечного сечения бокового входного отверстия составляет по меньшей мере 75% площади внутреннего поперечного сечения,

и при этом плоскость входного отверстия проходит под углом от -20 градусов до +20 градусов по отношению к основной продольной оси трубки.

Фильтр согласно седьмому аспекту изобретения может независимо содержать признаки, описанные в данном документе в связи с фильтром согласно пятому аспекту изобретения.

Теперь, исключительно в качестве примера, варианты осуществления настоящего изобретения будут описаны со ссылкой на сопутствующие графические материалы, где:

на фиг. 1 показан вид сбоку фильтрующего приспособления в соответствии с одним аспектом настоящего изобретения;

на фиг. 2 показано объемное изображение фильтрующего приспособления;

на фиг. 3 показан фильтр в трубопроводе, соединенный с трубчатым соединительным элементом;

на фиг. 4 показан фильтр в трубопроводе, соединенный с коленчатым соединительным элементом;

на фиг. 5 показан фильтр в трубопроводе, соединенный с Т-образным соединительным элементом;

фиг. 6a представляет собой вид в перспективе в поперечном сечении фильтра с входным отверстием, расположенным в боковой стенке в соответствии с другим аспектом настоящего изобретения;

фиг. 6b представляет собой вид в перспективе фильтра, изображенного на фиг. 6a, расположенного между трубой, показанной в поперечном сечении, и патрубком в первом сборе;

фиг. 7a представляет собой вид спереди в перспективе фильтра, изображенного на фиг. 6a, расположенного между трубой, показанной в поперечном сечении, и патрубком во втором сборе;

фиг. 7b представляет собой вид спереди фильтра, изображенного на фиг. 7a, и трубы во втором сборе;

фиг. 8 представляет собой вид в перспективе фильтра, изображенного на фиг. 6a, расположенного между коленчатым соединительным элементом, соединенным с трубой, показанной в поперечном сечении, и патрубком в третьем сборе; и

фиг. 9 представляет собой вид в перспективе фильтра, изображенного на фиг. 6a, расположенного между сварной переходной деталью в трубе, показанной в поперечном сечении, и патрубком в четвертом сборе.

На фиг. 1 и 2 показан объемный вид сбоку отдельного варианта осуществления фильтра 10 в соответствии с одним аспектом настоящего изобретения.

Фильтр 10 образован из трубки 12, которая проходит от первого конца ко второму концу. Входное отверстие 18 выполнено в первом конце трубки, и у входного отверстия имеется поперечное сечение, площадь которого меньше площади поперечного сечения выходного отверстия 16 трубки 12 и обычно меньше выходного отверстия используемого в этой конструкции патрубка.

У входного отверстия 18 также имеется поперечное сечение, площадь которого меньше площади поперечного сечения внутреннего канала трубки 12.

Канавки 20 проходят в продольном направлении вдоль первой части боковой стенки 13 трубки 12 от первого конца трубки к резьбовой втулке 22. Ширина канавок составляет 1 мм и более, а длина, в данном примере, такова, чтобы две канавки равнялись потоку, необходимому для обеспечения соответствующего К-фактора, используемого в этой конструкции патрубка. В таких вариантах осуществления объем воды, которая будет проходить через две канавки, будет больше или равен потоку, который требуется патрубку. К-фактор определяется как скорость потока патрубка, которая дается формулой $q = K\sqrt{p}$, где q – скорость потока в литрах в минуту, p – давление в патрубке (или фильтре) в барах и K – это К-фактор. Следовательно, если входное отверстие 18 засорится, канавки обеспечат нормальный рабочий объем жидкости, проходящей через патрубок. Объем, который требуется в таких вариантах осуществления, всегда в три раза больше объема, который требуется для питания патрубка. Поэтому входное отверстие 18 плюс четыре канавки 20 могут в три раза превышать скорость дисперсионного потока патрубка. Для жидкостей высокой вязкости канавки 20 будут крупнее, чтобы уменьшить засорение. Например, если жидкость – вода, ширина канавки составляет 1 мм, а для пены ширина канавки 20 составляет 1,5 мм или больше. Количество канавок 20 может составлять, например, от 4 до 24 или более, в зависимости от размеров фильтра 10. В других вариантах осуществления канавкам не обязательно обеспечивать скорость потока, описанную выше для данного варианта осуществления.

Фильтр 10 выполнен с возможностью соединяться со стандартным патрубком (не показано), который обычно используется в спринклерных противопожарных системах. Когда фильтр 10 соединен с патрубком, входное отверстие 18 имеет поперечное сечение, площадь которого меньше площади поперечного сечения выходного отверстия патрубка.

Для соединения фильтра с патрубком предусмотрена втулка с резьбой. В этой части фильтра фильтрующий механизм бездействует, но эта часть обеспечивает опору конструкции и позволяет ускорить процесс производства, поскольку для изготовления этой части требуется меньше механической обработки.

Внутренняя камер фильтра 10 имеет такие размеры, чтобы диаметр (или другая величина) соответствовал входному отверстию патрубка. Благодаря этому весь поток поступает в патрубок без ограничения потока во внутренней камере фильтра 10. В этой области будет осуществляться самотек без грязи, которая иначе засоряла бы выходное отверстие патрубка.

Преимущества данного варианта осуществления состоят в том, что он может работать в любом положении трубы от коленчатого / Т-образного/ обращенного вниз и до обращенного вверх, причем с расположением вне концентрического прохода, первое входное отверстие должно находиться в пределах внутреннего диаметра основного прохода, а канавки расположены в зоне улавливания грязи в трубопроводе (коленчатая полость - Т-образная полость - полость приварки) вне концентрического прохода.

Это будет означать снижение риска ошибок оператора в процессе установки, поскольку соединения с нормальной трубной резьбой не всегда подходят друг другу, и это может влиять на размещение фильтров относительно концентрического прохода. Прочность данного фильтра также повышена, поскольку в данном варианте осуществления канавки проходят не по всей длине внутреннего участка переходной детали, но, в частности, сводятся к двум канавкам, благодаря которым возможно нормальное прохождение потока к патрубку; это также позволяет сократить время изготовления, не оказывая негативного влияния на поток.

Каждому размеру фильтра присвоен свой К-фактор, чтобы обеспечить, что К-фактор патрубка всегда достигается при выборе правильного варианта для любого патрубка с любой жидкостью.

В одном примере диаметр входного отверстия 18 составляет приблизительно 3,9 мм, тогда как диаметр выходного отверстия патрубка составляет приблизительно 4 мм, а выходное отверстие фильтра – 14 мм. В альтернативном варианте осуществления, если диаметр выхода патрубка составляет 10 мм, то диаметр входного отверстия 18 в фильтр составляет 9,9 мм или менее. В данном варианте

осуществления входное отверстие 18 и канавки 20 имеют такие размеры, чтобы скорость потока через фильтр 10 равнялась скорости потока через трубку с открытым каналом такого же размера. Следовательно, не вдаваясь в теоретическое описание, поток жидкости через патрубок равен по скорости потоку полнопроходного канала трубки такого же размера с открытым концом.

Первый конец фильтра 10 представляет собой отражатель грязи, выполненный в конусовидном или куполообразном конце 19, так чтобы в продольном направлении центр первого конца проходил дальше наружной части первого конца. Форма первого конца трубки 12 способствует тому, чтобы грязь, проходящая через трубопровод, продолжала движение в направлении потока, отдаляясь от входного отверстия 18.

Кривизна отражателя 19 грязи ограничивает доступ текущей грязи к плоским зонам столкновения (т. е. поверхностям, расположенным под углом по существу 90 градусов к направлению потока) и способствует тому, чтобы грязь в потоке проходила дальше входного отверстия 18. Закругленный конец фильтра ограничивает для грязи участок крепления рядом с входным отверстием, и любая грязь, протекающая в трубопроводе, перенаправляется вокруг фильтра и опускается мимо него в зону улавливания грязи 28 в трубе (показано на фиг. 3, 4 и 5). Гладкая кромка/поверхность отражателя грязи уменьшает трение фильтра, что способствует удалению грязи от входного отверстия. Цилиндрическая форма и/или искривленные поверхности также обеспечивают более гладкий проход воды или рабочей жидкости, например, нефти или противопожарной пены. Цилиндрические и/или искривленные поверхности также сокращают количество областей, где может начаться кристаллизация солей, обеспечивая зону свободного течения.

На фиг. 3 показан фильтр 10 в трубопроводе 40. Фильтр 10 соединен с трубой 30, трубчатой муфтой 32 и переходной втулкой 26. Грязь 60 обходит куполообразный конец 19 фильтра 10 и попадает в трубчатую муфту 32.

Часть трубки 12, смежная с переходной втулкой 26, является по существу

сплошной. Канавки 20 проходят в части трубки 12, которая находится по существу вне переходной втулки 26. В данном примере 95% части трубки 12, смежной с переходной втулкой 26, свободно от канавок 20.

Канавки 20 расположены по существу в пределах зоны 28 улавливания грязи. При применении грязь проходит в трубопровод 30, обходит фильтр 10 и опускается мимо него в зону 28 улавливания грязи.

На фиг. 4 показан фильтр 10 в трубопроводе 40, соединенный с трубопроводом посредством коленчатого соединительного элемента 44.

На фиг. 5 показан фильтр 10 в трубопроводе 40, соединенный с трубопроводом посредством Т-образного соединительного элемента 42.

При описанной выше конструкции мелкая грязь, которая проникает во входное отверстие 18, может свободно проходить через фильтр 10, попадать в патрубок и выходить из патрубка. Поскольку входное отверстие 18 имеет меньшую площадь поперечного сечения, чем выходное отверстие патрубка, риск засорения в патрубке, обусловленного протекающей грязью, существенно снижен.

Кроме того, сочетание входного отверстия 18 и канавок 20 обеспечивает фильтру 10 К-фактор, равный или превышающий К-фактор открытой трубки таких же размеров, как трубка 12 фильтра 10. Фильтр 10 отфильтровывает грязь из потока, поддерживая поток полнопроходного канала в патрубке.

Усовершенствования и модификации могут быть выполнены без выхода за пределы объема изобретения.

Возможны различные модификации подробно описанных выше конструкций.

Например, на фиг. 6а показан отдельный вариант осуществления фильтра 110, содержащий трубку 112 с проходящим в ней каналом (не показано), боковое входное отверстие 114 в боковой стенке 113, торцевое входное отверстие 118 и выходное отверстие 116. Канавки 120 проходят в продольном направлении вдоль первой части боковой стенки 113 трубки 112 от торцевого входного отверстия к

резьбовой втулке 122.

Резьбовая втулка 122 представляет собой крепежное средство, предусмотренное вокруг трубки 112 на конце выходного отверстия 116, и используемое для фиксации в трубопроводе или переходной втулке, как будет дополнительно описано далее. Внутренняя резьба (не показано) также предусмотрена на конце выходного отверстия для соединения с патрубком.

На куполе 119 предусмотрено торцевое входное отверстие 118, которое отходит от трубки 114. Торцевое входное отверстие 118 имеет меньший диаметр (и, следовательно, поперечное сечение), чем выходное отверстие 116. Напротив, диаметр бокового входного отверстия 114 такой же, как диаметр канала трубки 114 и выходного отверстия 116.

Далее, выходное отверстие 116 включает плоскость, которая проходит через поперечное сечение трубки 112, под прямыми углами к их основной продольной оси. При этом боковое входное отверстие 114 выполнено в боковой части трубки 112, и включает плоскость, которая проходит в целом под прямыми углами к плоскости выходного отверстия 116.

Торцевое входное отверстие 118 имеет поперечное сечение с таким же полнопроходным каналом, как патрубок 150 (показано на фиг. 6b), чтобы превышать К-фактор патрубка.

Преимущества таких признаков станут очевидными из следующего описания эксплуатационных решений.

На фиг. 6b показан фильтр 110, соединенный с трубой 130 посредством трубчатой муфты 132 и переходной втулки 134. Патрубок 150 принимается в канал трубки 112 в выходном отверстии 116 при помощи внутренней резьбы. При использовании жидкость проходит через трубу 130 в направлении стрелки 136. Крупные куски грязи, которые могут засорять патрубок 150, не могут проходить через ближайшее входное отверстие (торцевое входное отверстие 118) из-за его уменьшенного размера. Грязь, которая может проходить и проходит через него,

имеет тенденцию быть достаточно мелкой, чтобы засорение ею патрубка 110 было маловероятным. Но в любом случае, куполообразная форма или скошенная кромка 119 конца трубки 112 также способствует тому, чтобы грязь проходила мимо торцевого входного отверстия 118, и в сочетании с давлением потока, собиралась снаружи фильтра 110, а не проникала в боковое входное отверстие 114.

При этом через боковое входное отверстие 114 и канавки 120 поддерживается поток жидкости и давление. Таким образом, данный вариант осуществления обеспечивает преимущество давления полнопроходного канала, оказываемого на патрубок, поскольку размер входного отверстия 114 не является ограничительным, а также снижает вероятность засорения, потому что ориентирован под прямыми углами к выходному отверстию 116, т.е. на сторону трубки 112, где грязь, вероятно, проходит мимо, отчасти под действием рабочего давления жидкости.

На фиг. 7a и 7b показан фильтр 110 в Т-образном соединительном элементе 142 трубопровода 140. Патрубок 150 предусмотрен в пределах фильтра 110, как было описано ранее. Более крупное (боковое) входное отверстие 114 ориентировано тыльной стороной к потоку, проходящему по трубопроводу жидкости, обозначенному стрелкой 146. Благодаря этому грязь в жидкости с меньшей вероятностью проходит через самое крупное входное отверстие (боковое входное отверстие 114) и приводит к проблемам засорения ниже по потоку. На фиг. 7a входное отверстие 114 ориентировано под углом 90 градусов к потоку жидкости 146, на фиг. 7b оно ориентировано под углом 180 градусов, т.е. противоположно потоку жидкости. Тем не менее, полнопроходный доступ бокового входного отверстия 114 поддерживает скорость потока и давление в патрубке 150.

Фильтр 110 расположен в пределах Т-образного соединительного элемента 142 таким образом, что конец трубки 112 находится немного ниже концентрического пути потока трубопровода 140, или альтернативно, сразу под продольной осью трубопровода 140. Благодаря этому зона улавливания для грязи, которая

проходит по трубопроводу, максимально увеличивается в Т-образном соединительном элементе 142 трубопровода 140 в области между канавками 120 и трубопроводом 140.

На внешней поверхности втулки 122 предусмотрена индикаторная стрелка 148, которая соответствует ориентации бокового входного отверстия 114. Соответственно, пользователь, монтирующий патрубок 150 и фильтр 110, определит угловое положение бокового входного отверстия 114 по индикаторной стрелке 148, и сможет выбрать положение по отношению к направлению потока.

На фиг. 8 показан фильтр 110 в коленчатом переходном элементе 242 трубопровода 240. Патрубок 150 предусмотрен в пределах фильтра 110, как было описано ранее. Более крупное (боковое) входное отверстие 114 ориентировано под углом девяносто градусов к потоку проходящей по трубопроводу жидкости, обозначенному стрелкой 246. Более мелкое торцевое входное отверстие 118 предусмотрено на конце трубки 112. Грязь в жидкости с меньшей вероятностью проходит через самое крупное входное отверстие (боковое входное отверстие 114) и приводит к проблемам засорения ниже по потоку, поскольку грязь проходит между канавками 120 и внутренней поверхностью коленчатой переходной деталью 242. Даже если в этой области имеется грязь, боковое входное отверстие 114 поддерживает скорость потока и давление в патрубке 150.

Кроме того, такие отложения, как твердый осадок и обрастание морскими организмами, концентрическим образом накапливаются в пределах трубопровода и могут затруднять прохождение потока по трубопроводу. Со временем отложения могут отрываться от стенок и двигаться в пределах трубопровода в сторону фильтра 110. Как правило, любая грязь продвигается в сторону канавок и с меньшей вероятностью проходит через боковое входное отверстие 114.

Фильтр расположен в пределах коленчатого соединительного элемента таким образом, что конец трубки 112 находится немного выше центра трубопровода, или альтернативно, сразу над продольной осью трубы.

На фиг. 9 показан фильтр 110 в сварной переходной детали 342 трубопровода. Патрубок 150 предусмотрен в пределах фильтра 110, как было описано ранее, и его второе входное отверстие 118 находится немного ниже центральной оси трубы 342.

В зависимости от размеров трубопровода и патрубка, для крепления патрубка к трубопроводу могут по мере необходимости использоваться или не использоваться различные соединительные муфты и переходные втулки. В определенных вариантах осуществления используется фильтр без патрубка, например, между стыками труб в трубопроводе.

Формула изобретения

1. Фильтр, содержащий:

трубку, которая проходит от первого конца ко второму концу, причем в трубке имеется канал с внутренним поперечным сечением;

входное отверстие в трубку, причем входное отверстие выполнено в первом конце трубки, и у входного отверстия имеется поперечное сечение входного отверстия;

выходное отверстие из трубки, причем у выходного отверстия имеется поперечное сечение выходного отверстия;

несколько дополнительных входных отверстий в трубке между ее наружной стороной и каналом;

при этом площадь поперечного сечения входного отверстия меньше площади поперечного сечения выходного отверстия.

2. Фильтр по п. 1, отличающийся тем, что площадь поперечного сечения входного отверстия меньше площади поперечного сечения внутреннего канала.

3. Фильтр по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что сочетание входного отверстия и нескольких дополнительных входных отверстий обеспечивает К-фактор, равный К-фактору открытой трубки таких же размеров, как трубка фильтра, или превышающий его.

4. Фильтр по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что первый конец сходит на конус, так что центральная часть первого конца проходит в продольном направлении дальше, чем внешняя часть первого конца.

5. Фильтр по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что первый конец куполообразный.

6. Фильтр по любому из предыдущих пунктов, содержащий средства крепления к

трубопроводу для прикрепления его к трубопроводу.

7. Фильтр по любому из предыдущих пунктов, содержащий средства крепления к патрубку для прикрепления к нему патрубка.

8. Фильтр по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дополнительные входные отверстия содержат канавки.

9. Фильтр по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дополнительные входные отверстия проходят в целом параллельно продольному направлению от первого ко второму концу.

10. Фильтр по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дополнительные входные отверстия проходят на расстояние до 75% или до 50% длины трубки.

11. Фильтр по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дополнительные входные отверстия проходят на часть трубки между первым концом и серединой трубки.

12. Фильтр по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что имеется по меньшей мере 4 дополнительных входных отверстия, факультативно до 20 или до 24.

13. Фильтр по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что ширина дополнительных входных отверстий составляет по меньшей мере 1 мм или факультативно 1—3 мм или 1,5 —2,5 мм.

14. Фильтр по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что интервал между дополнительными входными отверстиями на 50% —150% больше ширины канавок.

15. Фильтр по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что отношение высоты к ширине поперечного сечения входного отверстия составляет не более чем 2:1, факультативно не более чем 1,5:1 или не более чем 1,1:1.

16. Фильтр по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что отношение высоты к ширине внутреннего поперечного сечения трубки составляет не более чем 2:1, факультативно не более чем 1,5:1 или не более чем 1,1:1.

17. Патрубковое устройство, содержащее фильтр по любому из предыдущих пунктов и патрубок с выходным отверстием патрубка, причем у выходного отверстия патрубка имеется поперечное сечение выходного отверстия патрубка.

18. Патрубковое устройство по п. 17, отличающееся тем, что площадь поперечного сечения входного отверстия меньше площади поперечного сечения выходного отверстия патрубка.

19. Патрубковое устройство по п. 17 или по п. 18, отличающееся тем, что дополнительные входные отверстия имеют такую длину, чтобы сочетание двух отверстий равнялось или превышало поток, необходимый для обеспечения соответствующего К-фактора патрубка, прикрепленного к применяемому фильтру.

20. Трубопроводное устройство, содержащее фильтр по любому из пунктов 1—16, прикрепленное к трубопроводу.

21. Трубопроводное устройство по п. 20, содержащее патрубок.

22. Трубопроводное устройство по п. 21, содержащее переходную втулку, соединяющую патрубок с трубопроводом, отличающееся тем, что длина трубки проходит за пределы переходной втулки.

23. Трубопроводное устройство по любому из пунктов 20—22, отличающееся тем, что фильтр добавляется к концу трубопровода и проходит в него, по существу параллельно главной продольной оси трубопровода.

24. Трубопроводное устройство по любому из пунктов 20—22, отличающееся тем, что фильтр добавляется к трубопроводу и проходит в него, по существу под прямым углом к основной продольной оси трубопровода.

25. Трубопроводное устройство по п. 24, отличающееся тем, что первый конец проходит в центральные 10% трубопровода.

26. Трубопроводное устройство по п. 24, отличающееся тем, что первый конец проходит в центральные 3—4% трубопровода.

27. Патрубковое устройство, содержащее:

фильтр, содержащий трубку, которая проходит от первого конца ко второму концу, причем в трубке имеется канал с внутренним поперечным сечением;

входное отверстие в трубку, причем входное отверстие выполнено в первом конце трубки, и у входного отверстия имеется поперечное сечение первого входного отверстия;

выходное отверстие из трубки, причем у выходного отверстия имеется поперечное сечение выходного отверстия;

несколько дополнительных входных отверстий в трубке между ее наружной стороной и каналом;

патрубок с выходным отверстием патрубка, причем у выходного отверстия патрубка имеется поперечное сечение выходного отверстия патрубка;

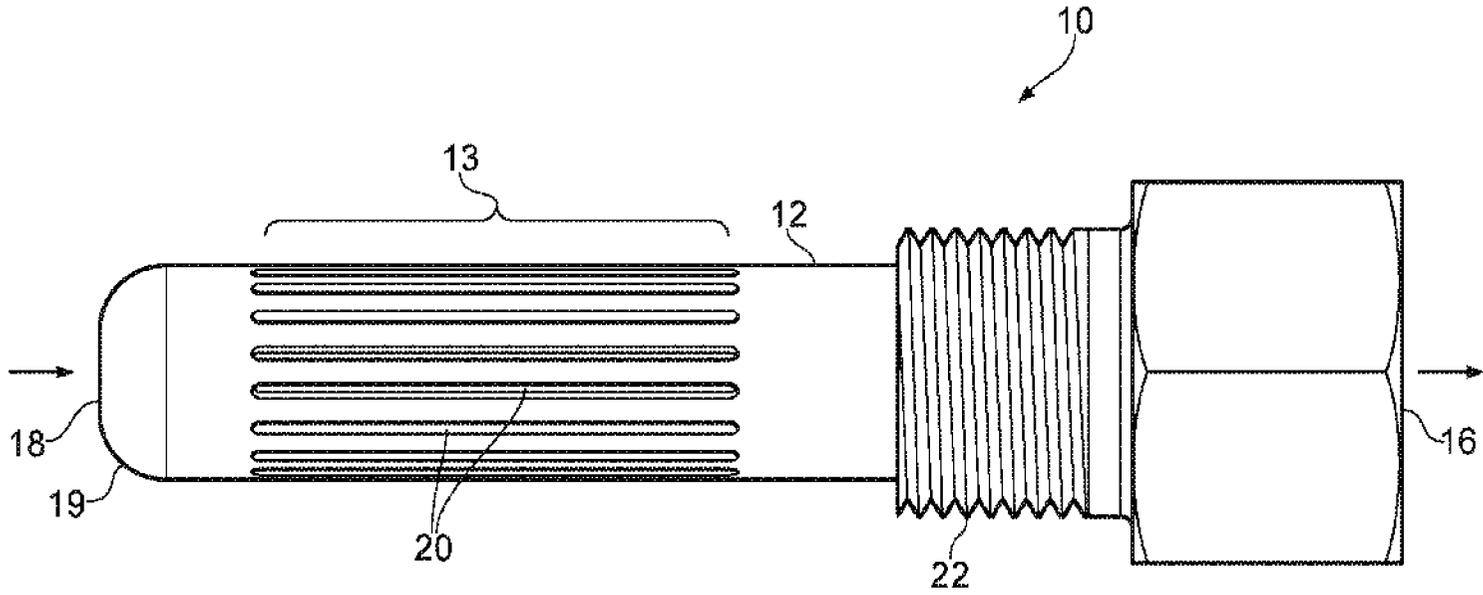
при этом площадь поперечного сечения входного отверстия фильтра меньше площади поперечного сечения выходного отверстия патрубка.

28. Применение фильтра по любому из пунктов 1—16 с патрубком.

29. Применение фильтра по любому из пунктов 1—16 со спринклерной противопожарной системой для тушения/локализации пожара.

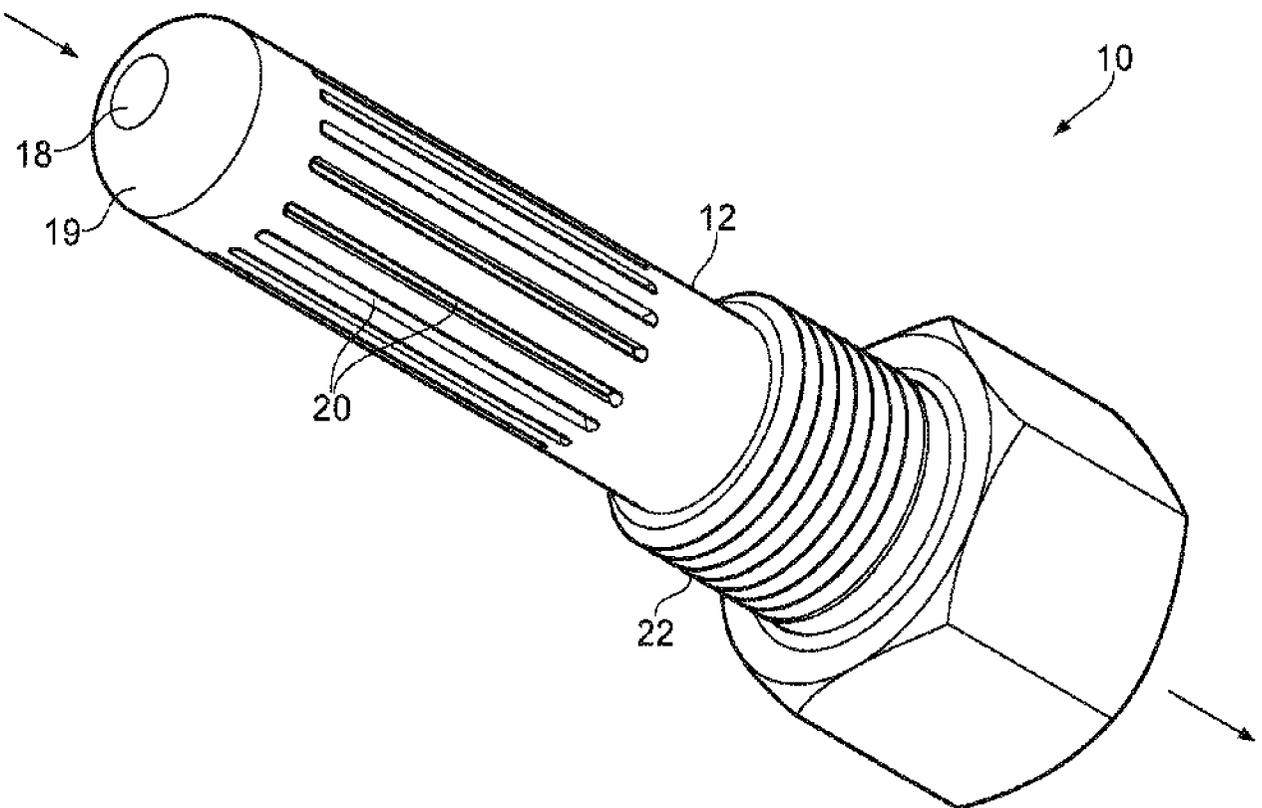
30. Применение фильтра по любому из пунктов 1—16 с форсункой для углеводородных соединений.

31. Применение фильтра по любому из пунктов 1—16 в трубопроводе.



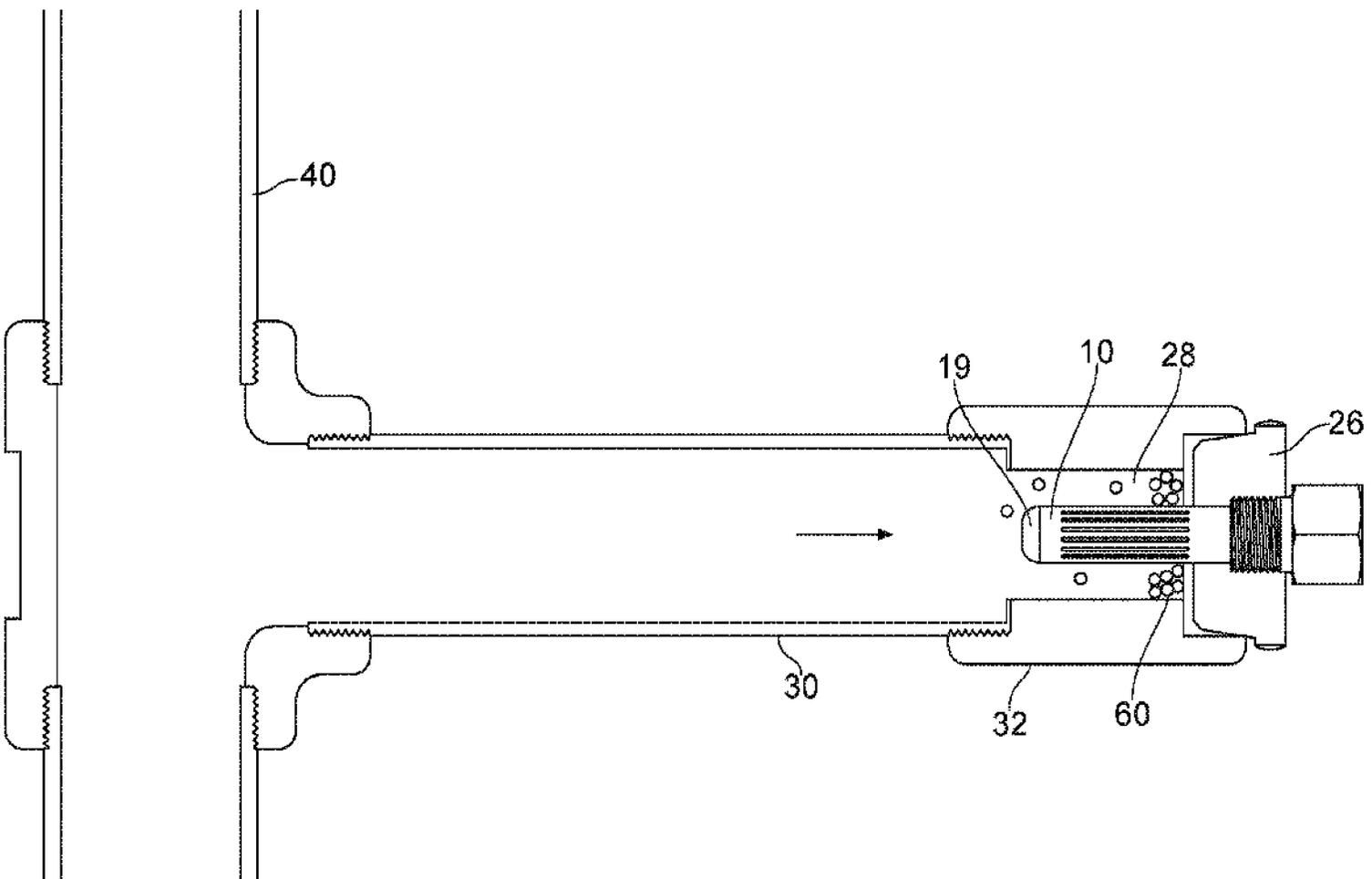
Фиг. 1

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)



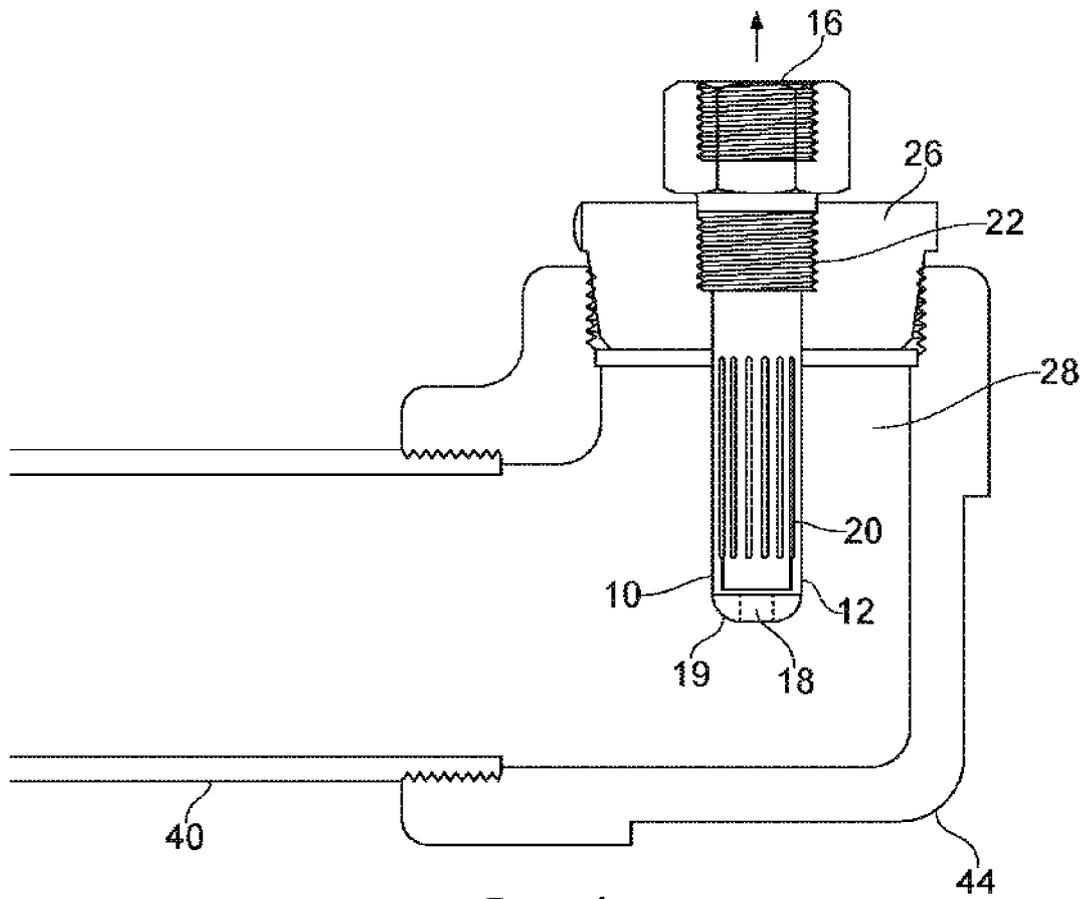
Фиг. 2

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)



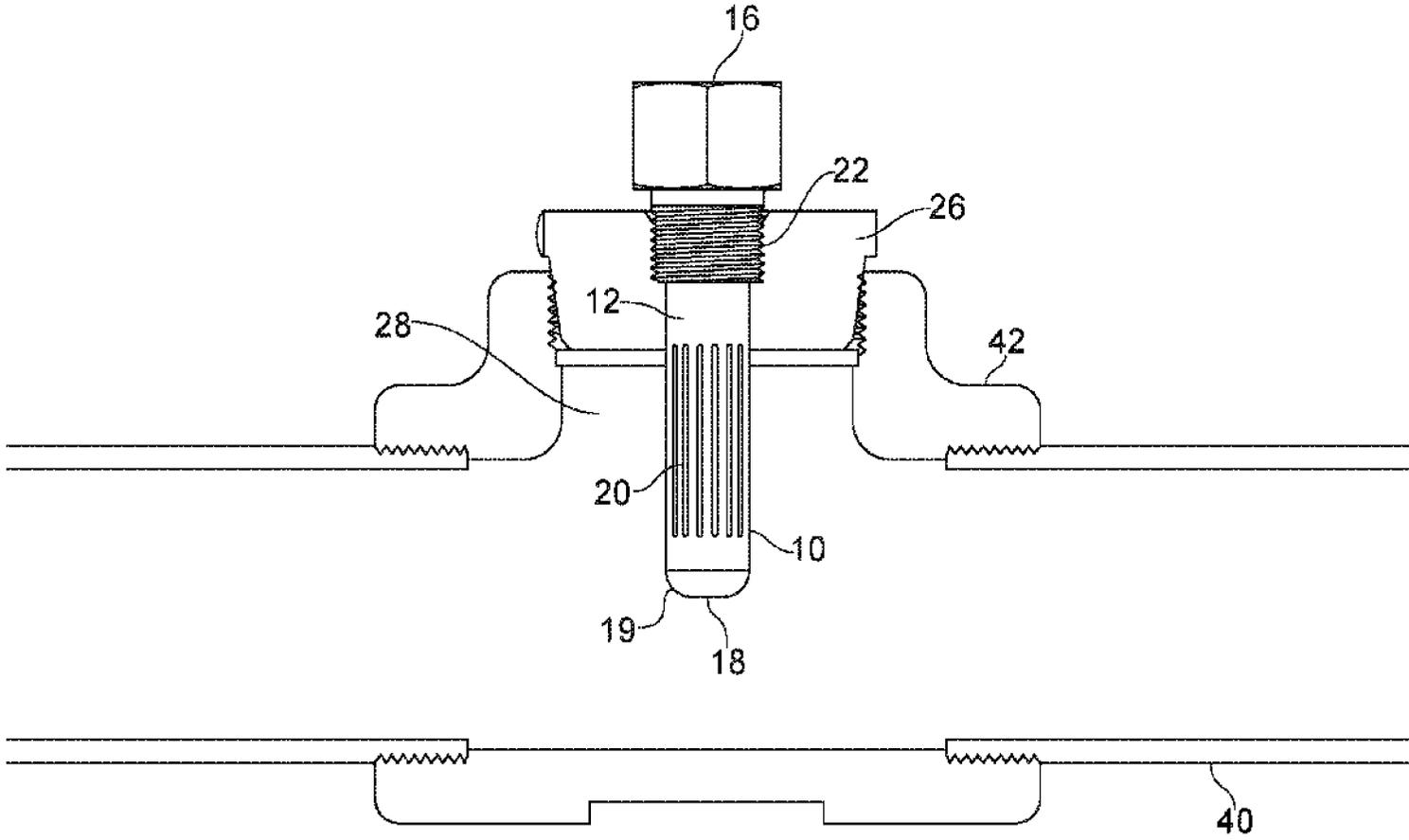
Фиг. 3

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)



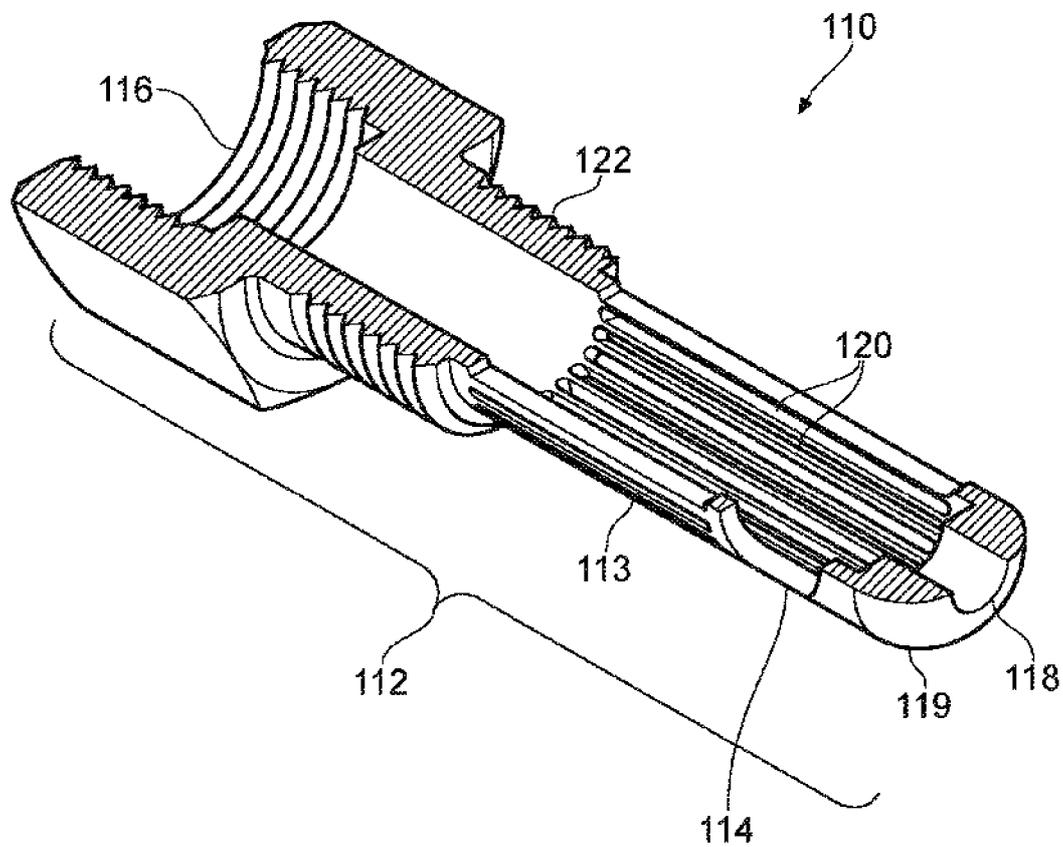
Фиг. 4

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)



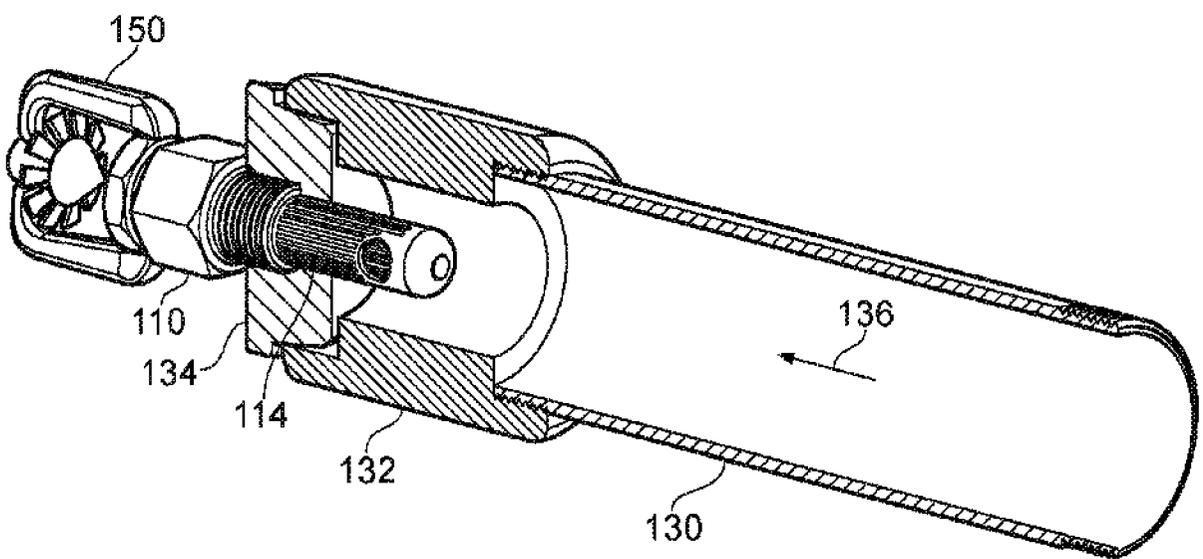
Фиг. 5

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)



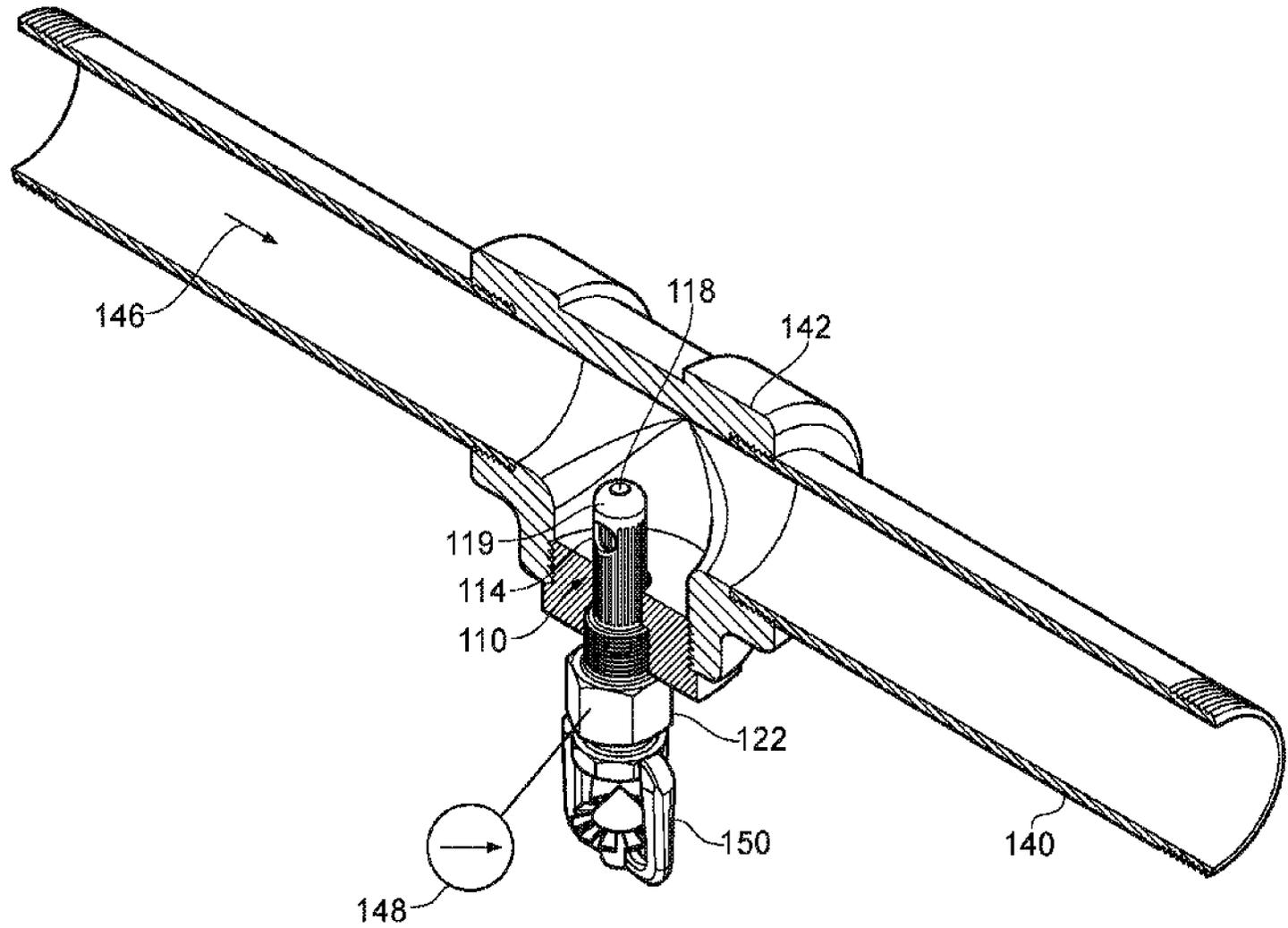
Фиг. 6а

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)



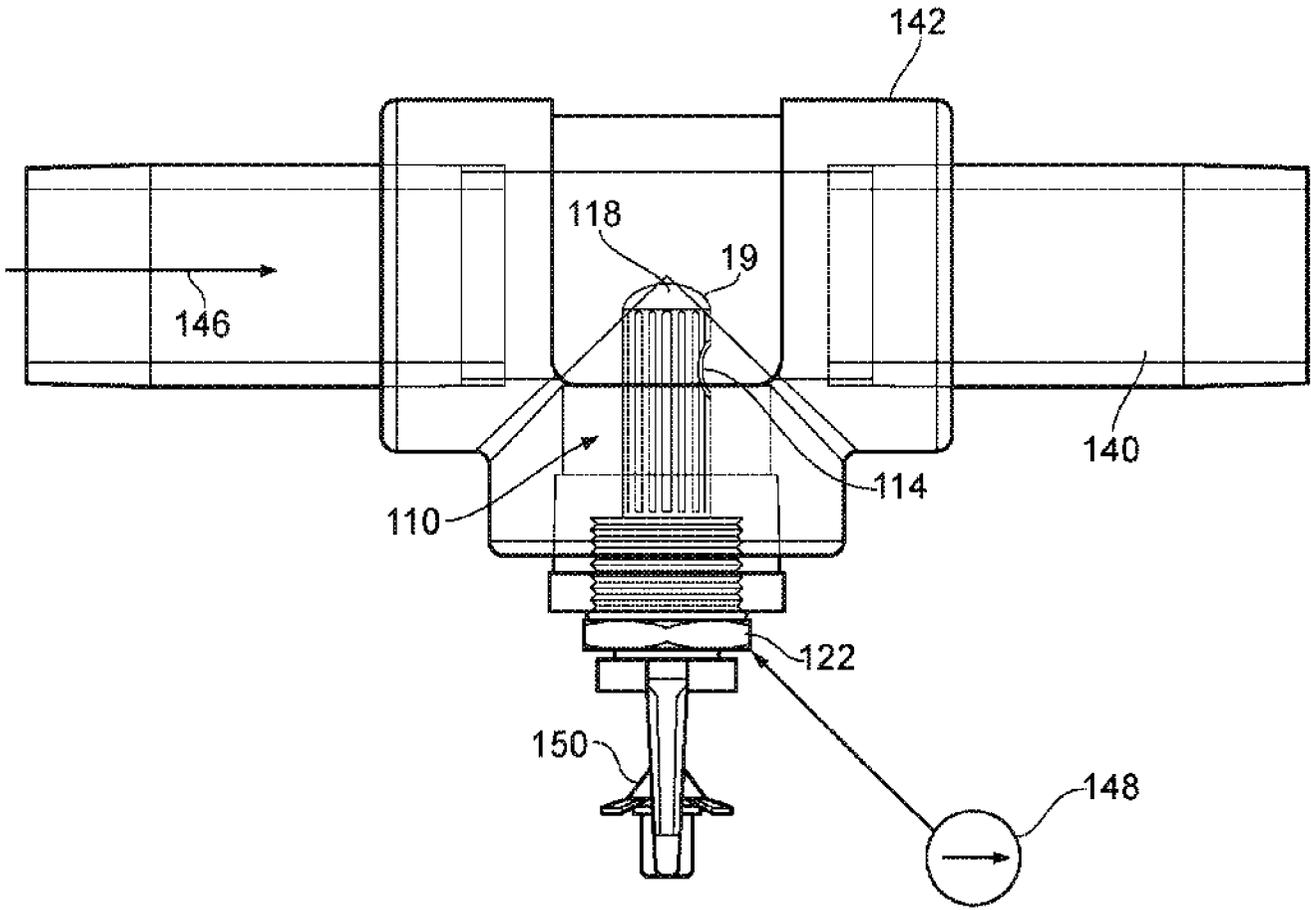
Фиг. 6b

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)



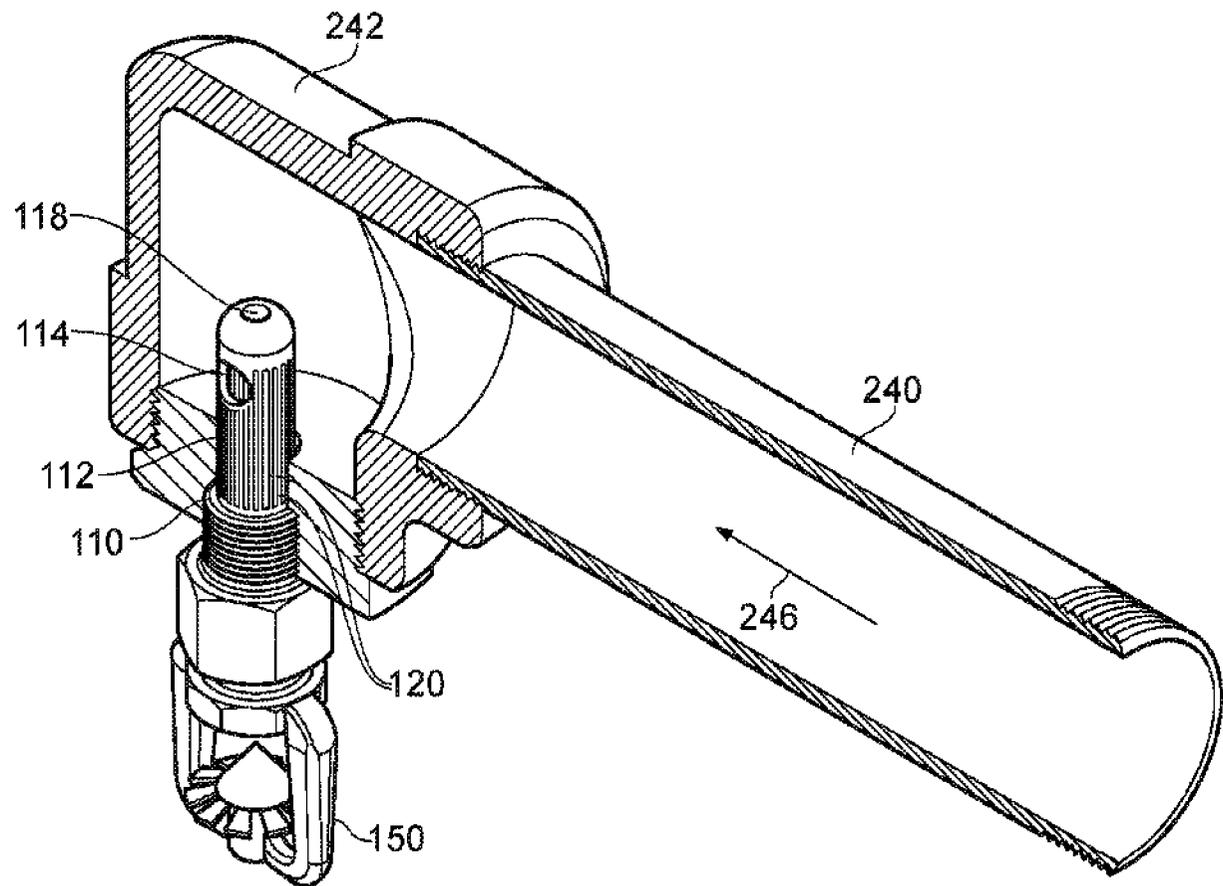
Фиг. 7а

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

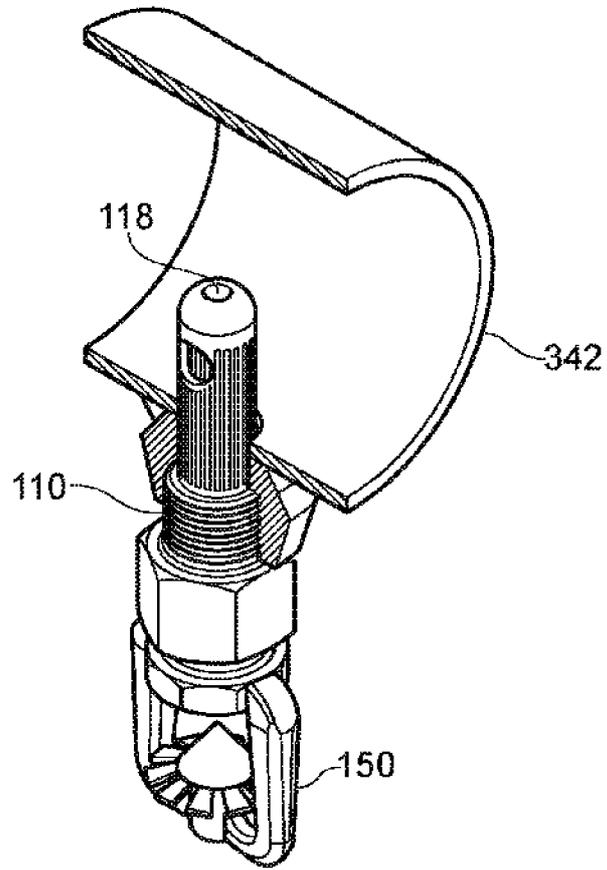


Фиг. 7b

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)



Фиг. 8



Фиг. 9

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)