

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037147**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.02.11

(21) Номер заявки
201991167

(22) Дата подачи заявки
2016.12.16

(51) Int. Cl. **B01D 33/21** (2006.01)
B01D 33/80 (2006.01)
B01D 33/82 (2006.01)
F16K 11/02 (2006.01)

(54) **КОРПУС РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА ДЛЯ ВАКУУМНОГО ФИЛЬТРА, БЛОК РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА И ВАКУУМНЫЙ ФИЛЬТР, ИМЕЮЩИЕ ТАКОЙ КОРПУС, И СПОСОБЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ТАКОМУ КОРПУСУ**

(43) **2020.01.31**

(86) **PCT/FI2016/050885**

(87) **WO 2018/109258 2018.06.21**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ОУТОТЕК (ФИНЛЭНД) ОЙ (FI)

(56) EP-A2-0400787
US-A-5958231

(72) Изобретатель:
Ванттинен Кари (FI)

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В. (RU)**

(57) Изобретение относится к корпусу (1) распределительного клапана для вакуумного фильтра, содержащему клапанную камеру (2) для приёма распределительного конца (11) вала (10) фильтра. Клапанная камера (2) имеет базовую поверхность (3), предназначенную при использовании для взаимодействия с торцевой поверхностью (12) на распределительном конце (11) указанного вала (10) фильтра с образованием герметичного сопряжения, и круговую кольцевую поверхность (4), при использовании концентрическую с указанным валом (10) фильтра и предназначенную для взаимодействия с окружной поверхностью (13) распределительного конца (11) вала (10) фильтра с образованием кругового сопряжения. Круговая кольцевая поверхность (4) проходит от базовой поверхности (3) при использовании в направлении к распределительному концу вала (10) фильтра так, что она, по меньшей мере, частично покрывает указанный распределительный конец (11). Изобретение относится также к блоку распределительного клапана и к способам замены и модернизации распределительного клапана.

B1**037147****037147****B1**

Область изобретения

Предложенное изобретение относится к распределительным клапанам для вакуумных фильтров. В частности, предложенное изобретение относится к корпусу распределительного клапана для вакуумного фильтра. Кроме того, предложенное изобретение относится к блоку распределительного клапана и способам замены и модернизации распределительных клапанов вакуумных фильтров.

Уровень техники

Вакуумные фильтры, в особенности ротационные вакуумные фильтры, такие как дисковые или барабанные фильтры, содержат вращающийся фильтровальный блок, погружаемый или иным образом приводимый в контакт с суспензией, которую необходимо фильтровать. Во время цикла вращения внутреннюю часть части фильтровального блока, погруженной или иным способом приведенной в контакт с суспензией, подвергают воздействию вакуума для извлечения фильтрата из суспензии через соответствующую часть фильтровального блока. Соответственно, в цикле вращения, внутреннюю часть части фильтровального блока, не находящейся в контакте с суспензией, подвергают воздействию вакуума для дальнейшего извлечения фильтрата из слоя суспензии, образованного на фильтровальном блоке, и для втягивания воздуха через образованный слой суспензии с обеспечением его высушивания и формирования твердого кек. Обычно, но не обязательно, вакуум, создаваемый в части, погруженной в суспензию, и вакуум, создаваемый в части, не погруженной в суспензию, неодинаковы.

Далее в цикле вращения, в особенности, в случае с капиллярными фильтрами, сухой кек соскребают с фильтровального блока, и затем внутреннюю часть части фильтровального блока, с которой удален сухой кек, моют для разблокирования пор фильтровального блока путём введения обратного потока текучей среды, текущего в направлении, обратном в сравнении с потоком фильтрата. Альтернативно, в случае с более традиционными матерчатыми вакуумными фильтрами, сухой кек удаляют с фильтрующего элемента путём создания удара давления текучей среды в направлении наружу из фильтрующего элемента, часто называемого ударной отдувкой. Наконец, очищенную часть фильтровального блока снова погружают или иным образом приводят в контакт с суспензией, и цикл вращения снова повторяется.

Обычно фильтровальный блок установлен на валу с обеспечением возможности его вращения. Кроме того, фильтровальный блок разделен на сегменты, сформированные отдельными фильтрующими элементами, каждый из которых присоединен к соответствующему каналу, идущему к распределительному концу вала фильтра. Распределительный конец выполнен с распределительным клапаном для селективного распределения вакуума (вакуумов), обратного потока текучей среды и, возможно, других потоков текучей среды к фильтрующим элементам фильтровального блока, в соответствии с их положением в цикле вращения.

Для каждого потока текучей среды распределительный клапан содержит выемку, соединенную с отверстием клапана, обеспечивающим возможность протекания текучей среды от отверстия клапана к каналу, в текущий момент противоположному выемке. Когда вал фильтра и каналы вместе с ним вращаются во время цикла вращения, различные потоки текучей среды могут протекать к различным каналам и блокироваться, соответственно. Кроме того, распределительный клапан и выемки в нём могут быть расположены с обеспечением соответствия окружающему вакуумному фильтру так, чтобы требуемый поток текучей среды, соответствующий рабочему циклу, достигал разные фильтрующие элементы фильтровального блока.

В документе EP 0400787 A2 описан регулируемый клапан для применения в фильтрах, в котором внутренние разделяющие элементы влияют на длительность и распределение атмосферного и вакуумного периодов.

Краткое описание сущности изобретения

Целью предложенного изобретения является создание корпуса распределительного клапана, блока распределительного клапана и способов замены и модернизации распределительного клапана, которые повышают безопасность работы соответствующего вакуумного фильтра.

Цели изобретения достигают посредством создания корпуса распределительного клапана, блока распределительного клапана и способов замены и модернизации распределительного клапана, которые характеризуются признаками, раскрытыми в независимых пунктах формулы изобретения.

Предпочтительные варианты изобретения описаны в зависимых пунктах формулы изобретения.

Изобретение основано на идее создания корпуса распределительного клапана, в котором по меньшей мере частично расположен распределительный конец вала фильтра. Безопасность работы соответствующего вакуумного фильтра, таким образом, увеличивается во многих отношениях, как показано ниже.

Во-первых, корпус распределительного клапана согласно настоящему изобретению частично покрывает распределительный конец вращающегося вала фильтра, делая, таким образом, вращающиеся компоненты менее доступными во время работы. Так как все вращающиеся части представляют потенциальный риск для здоровья, это увеличивает безопасность работы соответствующего вакуумного фильтра при частично закрытом движущемся вале фильтра.

Кроме того, так как корпус распределительного клапана частично закрывает вал фильтра, то корпус распределительного клапана должен открываться в направлении вала фильтра. То есть камера корпуса распределительного клапана открыта в направлении от работающего или обслуживающего персонала

вблизи распределительного клапана. Это, в свою очередь, делает более трудным застревание любых объектов между неподвижным корпусом камеры клапана и вращающимся валом фильтра. Как дальнейшее преимущество, любая протечка из пространства между неподвижным корпусом камеры и вращающимся валом фильтра, которая может сопровождаться образованием высокоскоростных струй или вредных веществ, загрязняющих окружающую среду, направлена к валу фильтра, в сторону от персонала.

Дальнейшие преимущества обсуждаются более подробно в следующем описании.

Краткое описание чертежей

Далее изобретение описано более подробно на примере предпочтительных вариантов со ссылкой на сопровождающие чертежи, на которых

на фиг. 1А показан вид в аксонометрии корпуса распределительного клапана согласно варианту выполнения, если смотреть со стороны камеры корпуса распределительного клапана;

на фиг. 1В показан вид в аксонометрии корпуса распределительного клапана, изображенного на фиг. 1А, если смотреть с противоположной стороны;

на фиг. 1С показан разрез корпуса распределительного клапана, представленного на фиг. 1А и 1В;

на фиг. 2А показан вид сбоку блока распределительного клапана вакуумного фильтра согласно варианту выполнения;

на фиг. 2В показан разрез блока распределительного клапана вакуумного фильтра, изображенного на фиг. 2А;

на фиг. 3 показан вид в аксонометрии блока распределительного клапана вакуумного фильтра согласно варианту описания в разобранном виде.

Подробное описание изобретения

Согласно первому аспекту настоящего изобретения, предложен корпус 1 распределительного клапана для вакуумного фильтра. Предпочтительно, вакуумный фильтр относится к ротационному типу, то есть содержит вращающийся фильтровальный блок, разделённый на сегменты, образованные отдельными фильтрующими элементами, и вращающимися вокруг вала фильтра. Каждый фильтрующий элемент во время части цикла вращения, по меньшей мере, частично погружён в суспензию, которую необходимо фильтровать, или иным способом приведён в контакт с ней. Кроме того, фильтрующие элементы находятся в гидравлической связи с торцевой поверхностью вала фильтра через соответствующие каналы. Такие ротационные фильтры хорошо известны в технике, и примеры таких ротационных фильтров включают дисковые фильтры и барабанные фильтры.

Корпус 1 распределительного клапана содержит клапанную камеру 2 для приёма распределительного конца 11 вала 10 фильтра. Наиболее подходящим является случай, когда камера 2 и распределительный конец 11 вала 10 фильтра выполнены так, что имеют соответствующие формы, обеспечивающие возможность размещения распределительного конца 11, по меньшей мере, частично в пределах камеры 2 и оперативной работы совместно друг с другом. Кроме того, наиболее подходящим является случай, когда как камера 2, так и распределительный конец 11 имеют осесимметричные формы. Например, камера 2 и распределительный конец 11 могут быть цилиндрической формы, конической формы, формы усечённого конуса или полусферы.

Камера 2 имеет базовую поверхность 3, которая, при работе, взаимодействует с торцевой поверхностью 12 на распределительном конце 11 вала 10 фильтра с образованием герметичного сопряжения при этом. В наиболее подходящем варианте базовая поверхность 3 и торцевая поверхность 12 имеют соответствующие формы и концентричны с валом 10 фильтра. Например, базовая поверхность 3 и торцевая поверхность 12 могут быть плоскими, и в этом случае они будут поперечны валу 10 фильтра. В альтернативном случае они могут быть наклонены или искривлены с вращательной симметрией по отношению к валу 10 фильтра, в результате чего получается форма конуса, усечённого конуса или полусферы, соответственно.

Камера 2 также содержит круговую кольцевую поверхность 4, которая, при работе, концентрична с валом 10 фильтра и предназначена для взаимодействия с окружной поверхностью 13 распределительного конца вала 10 фильтра с образованием при этом кругового сопряжения. Круговая кольцевая поверхность 4 проходит от базовой поверхности 3 к распределительному концу 11 вала 10, по меньшей мере частично покрывая этот конец 11.

В следующем варианте первого аспекта изобретения базовая поверхность 3 камеры 2 имеет первую выемку 3а, проходящую вдоль первого сектора. Первая выемка 3а находится в гидравлической связи с первым отверстием 5а для обеспечения возможности приложения, при работе, вакуума для приема фильтра из части торцевой поверхности 12 на распределительном конце 11 вала 10 фильтра, противоположной первой выемке 3а. При работе первая выемка 3а, в наиболее подходящем варианте, расположена на базовой поверхности 3, и корпус 1 клапана расположен относительно вала 10 фильтра так, что часть торцевой поверхности 12, противоположная первой выемке 3а, соединена с каналом в вале 10 фильтра, связанным с фильтрующим элементом фильтровального блока, погруженным в суспензию или другим образом приведённым в контакт с суспензией, которую необходимо фильтровать во время её нахождения в данном положении вращении. Предпочтительно, но не обязательно, первая выемка 3а выполнена в виде кольцевой выемки. Естественно, первая выемка 3а может быть выполнена с другими формами и разме-

рами.

Базовая поверхность 3а камеры 2 имеет также выемку 3d для герметизирующей текучей среды, находящуюся в гидравлической связи с отверстием 5b, 5d клапана при работе и обеспечивающую подачу герметизирующей текучей среды к герметичному сопряжению между базовой поверхностью 3 и торцевой поверхностью 12 на распределительном конце 11 для предотвращения гидравлического соединения между первой выемкой 3а и частью торцевой поверхности 12 на распределительном конце 11 вала 10 фильтра, не противоположной указанной первой выемке. Предпочтительно, но не обязательно, воду или фильтрат используют как герметизирующую текучую среду. Предпочтительно, но не обязательно, выемку для герметизирующей текучей среды выполняют в виде выемки в центральной области базовой поверхности 3.

В еще одном варианте первого аспекта изобретения базовая поверхность 3 камеры 2 имеет вторую выемку 3b, проходящую вдоль второго сектора для обеспечения во время работы обратного потока текучей среды к части торцевой поверхности 12 на распределительном конце 11 вала 10 фильтра, противоположной второй выемке 3b. Обратный поток текучей среды может быть потоком текучей среды, предназначенным для очистки пор фильтрующих элементов, в особенности, в случае капиллярного фильтра. В альтернативном случае обратный поток текучей среды может быть потоком для отделения твердого кек от фильтрующего элемента, таким как удар давления текучей среды, в особенности, в случае матерчатых фильтров. Вторая выемка 3b гидравлически соединена со вторым отверстием 5b клапана. В частности, в случае с капиллярными фильтрами во время работы вторая выемка 3b, в наиболее подходящем варианте, расположена на базовой поверхности 3, и корпус 1 клапана расположен по отношению к валу 10 фильтра так, что часть торцевой поверхности 12, противоположная второй выемке 3b, соединена с каналом в вале 10 фильтра, связанным с фильтрующим элементом фильтровального блока, из которого был удален твердый кек и который готов к погружению в суспензию или приведению иным образом в контакт с суспензией во время заданного положения вращения. Альтернативно, в особенности в случае с матерчатыми фильтрами, вторая выемка 3b, в наиболее подходящем варианте, расположена на базовой поверхности 3, и корпус 1 клапана расположен по отношению к валу 10 фильтра так, что при работе часть торцевой поверхности 12, противоположная второй выемке 3b, соединена с каналом в вале 10 фильтра, связанным с фильтрующим элементом фильтровального блока, с которого посредством удара давлением текучей среды в направлении наружу от фильтрующего элемента удален твердый кек и который готов к погружению или приведению иным способом в контакт с суспензией во время его данного положения при вращении. Предпочтительно, но не обязательно, вторая выемка 3b выполнена в виде кольцевой выемки. Естественно, вторая выемка 3b может быть выполнена с различными формами и размерами.

Кроме того, выемка 3d для герметизирующей текучей среды, находясь в гидравлическом соединении с отверстием 5b, 5d клапана для подачи герметизирующей текучей среды к герметичному сопряжению между базовой поверхностью 3 и торцевой поверхностью 12 на распределительном конце 11, дополнительно выполнена с обеспечением возможности предотвращения гидравлической связи между второй выемкой 3b и частью торцевой поверхности 12 на распределительном конце 11 вала 10 фильтра, не противоположной второй выемке 3b.

В другом варианте первого аспекта предложенного изобретения выемка 3d для герметизирующей текучей среды находится в гидравлической связи со вторым отверстием 5b клапана, и в этом случае та же самая текучая среда может использоваться как текучая среда для обратного потока и как герметизирующая текучая среда, таким образом, устраняя потребность в отдельном дополнительном отверстии в клапане. В альтернативном варианте, выемка 3d для герметизирующей текучей среды может находиться в гидравлической связи со специальным впускным отверстием 5d для герметизирующей текучей среды, в котором могут быть использованы различные текучие среды для герметизации и для обратного потока. Это особенно преимущественно в приложениях, где вредные вещества, такие как кислоты, основания или растворители используют для восстановления фильтровального блока после определенных рабочих интервалов времени. Кроме того, выемка 3d для герметизирующей текучей среды может находиться в гидравлической связи со вторым отверстием 5b клапана и со специальным впускным отверстием 5d для герметизирующей текучей среды, обеспечивая возможность выбора отверстия, используемого для подачи герметизирующей текучей среды, согласно применению, с помощью закрытия одного из отверстий, например, во время установки.

В еще одном варианте первого аспекта изобретения гидравлическая связь между специальным отверстием 5d для герметизирующей текучей среды и выемкой 3d для герметизирующей текучей среды перекрывается с помощью запорного элемента, выполненного с возможностью удаления. Предпочтительно, но не обязательно, это делают во время изготовления корпуса распределительного клапана путём создания стенки между выемкой 3d для герметизирующей текучей среды и специальным впускным отверстием 5d для герметизирующей текучей среды. В частности, такая стенка может быть открыта, например, путём сверления сквозного отверстия во время установки. Это обеспечивает возможность выбора отверстия для подачи текучей среды в соответствии с применением с помощью открывания запорного элемента, например при установке. Кроме того, открывание запорного элемента может быть осуществлено без соединения или в соединении с гидравлической связью между выемкой 3d для герметизирующей

щей текучей среды и вторым отверстием 5b клапана.

В следующем варианте первого аспекта изобретения базовая поверхность 3 камеры 2 также имеет третью выемку 3с, проходящую вдоль третьего сектора. Третья выемка 3с находится в гидравлической связи с отверстием 5с, 5а клапана для создания при использовании вакуума у части торцевой поверхности 12 на распределительном конце 11 вала 10 фильтра, противоположной третьей выемке 3с для возбуждения потока воздуха через отфильтрованный кек для высушивания указанного кека. При работе, третья выемка 3с, в наиболее удобном варианте, расположена на базовой поверхности 3, и корпус 1 клапана расположен по отношению к валу 10 фильтра с обеспечением соединения части торцевой поверхности 12, противоположной третьей выемке 3с, с каналом в вале 10 фильтра, связанным с фильтрующим элементом фильтровального блока, который больше не погружен или иным способом выведен из контакта с суспензией, но с которого твёрдый кек ещё не удалён. Предпочтительно, но не обязательно, третья выемка 3с выполнена в виде кольцевой канавки. Естественно, третья выемка 3с может быть выполнена с другими различными формами и размерами.

Кроме того, выемка 3b для герметизирующей текучей среды, находясь в гидравлической связи с отверстием 5b, 5d клапана для подачи герметизирующей текучей среды к герметичному сопряжению между базовой поверхностью 3 и торцевой поверхностью 12 на распределительном конце 11 вала 10 фильтра, дополнительно выполнена с обеспечением предотвращения, во время работы, гидравлической связи между третьей выемкой 3с и частью торцевой поверхности 12 на распределительном конце 11 вала 10 фильтра, не противоположной третьей выемке 3с.

Третья выемка может находиться в гидравлической связи с первым отверстием 5а клапана и в этом случае то же отверстие 5а клапана может быть использовано для подачи вакуума как для первой выемки 3а, так и третьей выемки 3с, таким образом, исключая потребность в отдельном отверстии клапана для третьей выемки 3с. В альтернативном случае, третья выемка 3с может находиться в гидравлической связи со специальным третьим отверстием 5с клапана, и в этом случае для третьей выемки 3с может быть обеспечен вакуум другого уровня давления, чем для первой выемки 3а.

Кроме того, третья выемка может находиться в гидравлической связи как с первым отверстием 5а клапана, так и со специальным третьим отверстием 5с клапана, и в этом случае отверстие 5а, 5с, используемое с помощью перекрывания гидравлической связи между третьей выемкой и любым из первого отверстия 5а и специального отверстия 5с клапана.

Гидравлическая связь между специальным третьим отверстием 5с клапана и третьей выемкой 3с может быть перекрыта соответствующим запорным элементом, выполненным с возможностью удаления. Предпочтительно, но не обязательно, это делают во время изготовления корпуса распределительного клапана путём создания стенки между третьей выемкой 3d и специальным третьим отверстием 5с клапана. В частности, такая стенка может быть открыта, например, путём сверления отверстия через нее во время установки. Это обеспечивает возможность выбора отверстия клапана, используемого для обеспечения вакуума третьей выемке 3с, согласно применению, при открытии запорного элемента, например, во время установки. Кроме того, открывание запорного элемента может быть сделано без соединения или в соединении с перекрыванием гидравлической связи между третьей выемкой 3с и первым отверстием 5а клапана.

В следующем варианте первого аспекта изобретения выемка 3d для герметизирующей текучей среды проходит до периферического угла между базовой поверхностью 3 и круговой кольцевой поверхностью 4 с обеспечением при работе гидравлической связи для герметизирующей текучей среды с круговой кольцевой поверхностью 4. В этом случае герметизирующая текучая среда обеспечивает охлаждение и смазку для кругового сопряжения между круговой кольцевой поверхностью 4 камеры 2 и окружной поверхностью 13 распределительного конца 11 вала 10 фильтра.

В другом варианте первого аспекта предложенного изобретения камера 2 также имеет на дальней части круговой кольцевой поверхности 4 кольцевой герметизирующий элемент 6. В этом контексте дальняя часть кольцевой поверхности означает часть кольцевой поверхности, находящуюся на расстоянии от базовой поверхности 3. Это предотвращает при работе протекание герметизирующей текучей среды через круговое сопряжение между круговой кольцевой поверхностью 4 и окружной поверхностью 13 распределительного конца 11 вала 10 фильтра.

Кольцевой герметизирующий элемент 6 может быть выполнен как круговой, проходящий внутрь выступ на кольцевой поверхности 4 камеры 2. То есть, герметизирующий элемент может быть интегральной частью кольцевой поверхности, сформированной на ней во время изготовления корпуса 1 клапана. Такая конструкция обеспечивает обновление герметизирующего элемента при каждой замене корпуса 1 клапана. Когда герметизирующий элемент 6 поддерживают в хорошем состоянии, риск протечки, возможным результатом которой является возникновение высокоскоростных струй или загрязнения окружающей среды вредными веществами, уменьшается, таким образом, способствуя повышению безопасности работы присоединённого вакуумного фильтра.

В альтернативном случае, кольцевой герметизирующий элемент 6 может быть выполнен как отдельный кольцевой герметизирующий элемент, расположенный в круговой канавке на кольцевой поверхности 4. Например, может быть использовано кольцевое манжетное уплотнение. Это обеспечивает

возможность замены герметизирующего элемента 6 отдельно от корпуса 1 клапана, что является преимуществом в случае применения, когда износ герметизирующего элемента происходит особенно быстро. Когда герметизирующий элемент 6 поддерживают в хорошем состоянии, риск протечки, в результате которой возможно образование высокоскоростной струи или загрязнения окружающей среды вредными веществами, уменьшается, таким образом, способствуя повышению безопасности работы присоединённого вакуумного фильтра. В качестве дальнейшей альтернативы, герметизирующий элемент может быть расположен на окружной поверхности 13 распределительного конца 11 вала 10 фильтра.

Следует понимать, что признаки различных вариантов первого аспекта предложенного изобретения могут комбинироваться друг с другом.

Согласно второму аспекту изобретения предложен блок распределительного клапана вакуумного фильтра. Указанный блок включает корпус 1 распределительного клапана, как описано выше в соответствии с любым из вариантов, согласно первому аспекту изобретения. Указанный блок также содержит переходную деталь 14, которая при работе может быть присоединена к валу 10 вакуумного фильтра с обеспечением функционирования как распределительный конец 11, при этом переходная деталь 14 имеет отверстия, соответствующие каналам для фильтрата в указанном вале фильтра. Кроме того, переходная деталь 14 выполнена с возможностью размещения, при работе, внутри камеры 2 корпуса 1 фильтра с возможностью выборочного обеспечения гидравлической связи между выемками 3а, 3б, 3с базовой поверхности 3 камеры 2 распределительного клапана и каналами для фильтрата в вале фильтра. Такая переходная деталь обеспечивает возможность функционального соединения корпуса 1 единого типа с валами разных типов и размеров, просто с помощью переходной детали, подходящей валу 10 фильтра. Таким образом, указанный блок обеспечивает возможность использования корпуса 1 с разными вакуумными фильтрами, таким образом, улучшая безопасность работы, как указано выше в связи с вариантами первого аспекта предложенного изобретения. Следует заметить, что для функционирования вакуумного фильтра, переходная деталь 14 не является необходимой, если вал 10 фильтра совместим с корпусом 1. В частности, если переходная деталь 14 не используется, вал 10 фильтра может образовать распределительный конец 11 и торцевую поверхность 12.

В следующем варианте второго аспекта настоящего изобретения указанный блок также содержит синхронизирующую пластину 15, которая, при работе, может быть прикреплена к переходной детали 14 и имеет отверстия, соответствующие отверстиям переходной детали 14. Синхронизирующая пластина 15 выполнена с возможностью, при работе, расположения внутри камеры 2 в корпусе 1 с обеспечением совместной работы, образуя торцевую поверхность 12 на распределительном конце 11 вала 10. Пластина 15 содержит кольцевой ряд отверстий, сформированных для обеспечения плавного перехода для открывания и закрывания гидравлической связи между выемками 3а, 3б, 3с на базовой поверхности 3 корпуса 1 и каналами в вале 10 фильтра. Предпочтительно, но не обязательно, кольцевой ряд щелевых отверстий может быть выполнен в виде кольцевого ряда радиально наклонённых щелевых отверстий. Следует заметить, что для функционирования вакуумного фильтра синхронизирующая пластина не является необходимой, если переходная деталь 14 вала 10 совместима с корпусом 1. В частности, если пластина 15 не используется, переходная деталь 14 или вал 10 фильтра могут образовать торцевую поверхность 12.

В следующем варианте первого аспекта предложенного изобретения, указанный блок, кроме того, содержит крепление 20 для прикрепления, при работе, корпуса 1 к неподвижной конструкции вакуумного фильтра. Крепление 20 содержит поджимающее средство 21 для поджатия, при работе, корпуса 1 к валу 10 фильтра вакуумного фильтра с обеспечением толкания базовой поверхности 3 камеры 2 к торцевой поверхности 12 на распределительном конце 11 вала 10 фильтра. Назначение крепления 20 заключается в удерживании корпуса 1 неподвижно по отношению к валу 10 фильтра, в то же время, поджимая базовую поверхность 3 к торцевой поверхности 12 для обеспечения соответствующей герметизации сопряжения между ними. Что касается поджимающего элемента, может быть использовано любое традиционное средство. Например, поджимающий элемент может быть выполнен в виде одного или более гидравлических или пневматических цилиндров или механически упругих элементов, таких как пружины или прокладки из эластомеров.

Согласно третьему аспекту изобретения предложен вакуумный фильтр. Вакуумный фильтр содержит фильтрующие элементы, присоединённые к валу 10, причём каналы для фильтрата проходят между фильтрующими элементами и распределительным концом 11 вала 10 фильтра. Кроме того, вакуумный фильтр содержит блок согласно любому варианту второго аспекта предложенного изобретения, как описано выше, используемому в работе.

Согласно четвёртому аспекту изобретения предложен способ замены корпуса 1 вакуумного фильтра согласно любому варианту третьего аспекта предложенного изобретения, как обсуждалось выше. В способе первый корпус 1, предпочтительно старый, изношенный или сломанный корпус 1, должен быть заменен вторым корпусом 1, предпочтительно новым или восстановленным корпусом 1.

Способ включает отсоединение крепления 20, наряду с первым корпусом 1, от неподвижной конструкции вакуумного фильтра. Следует заметить, что этот шаг включает отсоединение любого трубопровода или канала, в частности, от отверстий 3а, 3б, 3с, 3д клапана в корпусе 1.

Кроме того, первый корпус 1 отделяют от крепления 20, а второй корпус 1 прикрепляют к креплению 20.

нию 20.

После этого прикрепляют крепление 20, наряду со вторым корпусом 1, к неподвижной конструкции вакуумного фильтра. Следует заметить, что этот шаг включает присоединение любого трубопровода или канала, в частности, к отверстиям 3a, 3b, 3c, 3d клапана в корпусе 1.

Указанное выше выполняют с применением блока распределительного клапана.

Согласно пятому аспекту изобретения предложен способ модернизации распределительного клапана вакуумного фильтра. В способе вакуумный фильтр, выполненный с традиционным распределительным клапаном, снабжен распределительным клапаном, имеющим корпус 1 согласно предложенному изобретению.

Способ включает удаление ранее существовавшего распределительного клапана. Следует заметить, что этот шаг может включать отсоединение любого трубопровода или канала, в частности, от отверстий 3a, 3b, 3c, 3d клапана в корпусе 1. Кроме того, этот шаг может включать удаление переходной детали, синхронизирующей пластины, или и того и другого, если они функционально не совместимы с корпусом 1, на который заменяют предшествующий корпус распределительного клапана.

Способ также включает обеспечение наличие блока распределительного клапана вакуумного фильтра согласно любому варианту выполнения второго аспекта предложенного изобретения, как описано выше, при этом указанный блок присоединяют к вакуумному фильтру в конфигурации для использования в работе. Следует заметить, что этот шаг может включать отсоединение любого трубопровода или канала, в частности, от отверстий 3a, 3b, 3c, 3d клапана в корпусе 1.

На фиг. 1A показан корпус 1 согласно варианту выполнения изобретения. Корпус 1 содержит по существу цилиндрическую клапанную камеру 2, предназначенную для приёма распределительного конца 11 вала фильтра. На дне камеры 2 расположена плоская базовая поверхность 3, имеющая выемки 3a, 3b, 3c, 3d. В частности, первая выемка 3a, выполненная в виде кольцевой выемки, находится в гидравлической связи с первым отверстием 5a клапана, расположенным на обратной стороне корпуса 1. В базовой поверхности 3 есть также вторая выемка 3b, выполненная в виде радиально проходящей криволинейной выемки. Вторая выемка 3b находится в гидравлической связи со вторым отверстием 5b клапана, расположенным на обратной стороне корпуса 1. На базовой поверхности 3 также есть третья выемка 3c, выполненная в виде кольцевой выемки, находящейся в гидравлической связи с третьим отверстием 5b клапана, расположенным на обратной стороне корпуса 1.

Кроме того, на базовой поверхности 3 есть выемка 3d для герметизирующей текучей среды, выполненная в виде круглой выемки, от которой до угла между базовой поверхностью 3 и круговой кольцевой поверхностью 4 камеры 2 радиально проходит канавка. Радиально проходящая канавка проходит через вторую выемку 3b, что обеспечивает возможность использования обратного потока от второго отверстия 5b клапана также в качестве герметизирующей текучей среды.

В варианте на фиг. 1A на круговой кольцевой поверхности 4 выполнен также кольцевой герметизирующий элемент 6.

На фиг. 1B показан корпус распределительного клапана, изображенный на фиг. 1A, если смотреть с обратной стороны. В частности, отверстия 5a, 5b, 5c и 5d клапана могут быть лучше видны. Кроме того, два поперечных фланца проходят радиально в противоположных направлениях от внешней поверхности корпуса 1. На обратной стороне фланцев выполнены выступающие стержни с отверстиями. Назначение фланцев заключается в обеспечении возможности присоединения корпуса распределительного клапана к креплению. В частности, фланцы действуют как реактивные штанги, способствующие сохранению корпусом распределительного клапана неподвижного состояния по отношению к вращающемуся валу фильтра. Кроме того, на фиг. 1B показана сотовая структура корпуса 1, увеличивающая жёсткость по сравнению с другими конструкциями оболочек. Такая конструкция может быть получена, например, способом формовки под давлением или аддитивными технологиями, такими как 3D-печать. На фиг. 1C показан разрез корпуса 1, изображенного на фиг. 1A, если смотреть сбоку.

На фиг. 2A показан вид сбоку блока распределительного клапана, в котором корпус 1 присоединен к креплению 20. Кроме того, в ситуации, представленной на фиг. 2A, корпус 1 вмещает часть распределительного конца 11 вала фильтра (не показано на фиг. 2A). Крепление 20 содержит пластину, которая прикреплена к задней стороне корпуса 1 и, кроме того, прикреплена к консоли с поджимающим средством 2, с обеспечением, таким образом, подталкивания корпуса 1 к распределительному концу 11.

На фиг. 2B показана ситуация, изображенная на фиг. 2A, в разрезе. В частности, распределительный конец 11 вала 10 образован переходной деталью 14, к которой прикреплена синхронизирующая пластина 15. В этой конструкции торцевая поверхность распределительного конца 11 образована синхронизирующей пластиной 15. Кроме того, распределительный конец 11 частично вставлен внутрь камеры 2 корпуса 1.

На фиг. 3, в свою очередь, показан корпус 1 и распределительный конец 11, образованный переходной деталью 14 и синхронизирующей пластиной 15, в покомпонентном виде. В частности, пластина 15 имеет кольцевой ряд радиально наклонённых канавок, соответствующих кольцевому ряду отверстий на переходной детали 14. Кроме того, отверстия на переходной детали 14 соответствуют каналам в вале 10 фильтра, каждый из которых проходит до соответствующего ему фильтрующего элемента.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Корпус (1) распределительного клапана для вакуумного фильтра, содержащий клапанную камеру (2), предназначенную для приёма распределительного конца (11) вала (10) фильтра и имеющую

базовую поверхность (3), предназначенную для взаимодействия с торцевой поверхностью (12) распределительного конца (11) указанного вала (10) фильтра с образованием герметичного сопряжения между ними, и

круговую кольцевую поверхность (4), которая концентрична с указанным валом (10) фильтра и предназначена для взаимодействия с окружной поверхностью (13) распределительного конца (11) вала (10) фильтра с образованием кругового сопряжения между ними,

причем базовая поверхность (3) клапанной камеры (2) имеет

первую выемку (3а), проходящую вдоль первого сектора и находящуюся в гидравлической связи с первым отверстием (5а) клапана с обеспечением приложения вакуума для приема фильтрата от части торцевой поверхности (12) на распределительном конце (11) вала (10) фильтра, противоположной указанной первой выемке, и

выемку (3d) для герметизирующей текучей среды, находящуюся в гидравлической связи с отверстием (5b; 5d) клапана для подачи герметизирующей текучей среды к указанному герметичному сопряжению между базовой поверхностью (3) и торцевой поверхностью (12) на распределительном конце (11) с обеспечением предотвращения гидравлической связи между первой выемкой (3а) и частью торцевой поверхности (12) на распределительном конце (11) вала (10) фильтра, не противоположной указанной первой выемке,

отличающийся тем, что круговая кольцевая поверхность (4) проходит от базовой поверхности (3) в направлении к распределительному концу (11) вала (10) фильтра так, что она, по меньшей мере, частично покрывает указанный распределительный конец (11).

2. Корпус (1) по п.1, в котором базовая поверхность (3) клапанной камеры (2) дополнительно имеет

вторую выемку (3b), проходящую вдоль второго сектора и предназначенную для подачи обратного потока текучей среды к части торцевой поверхности (12) на распределительном конце (11) вала (10) фильтра, противоположной указанной второй выемке (3b), причем вторая выемка (3b) находится в гидравлической связи со вторым отверстием (5b) клапана,

причем выемка (3d) для герметизирующей текучей среды, находящаяся в гидравлической связи с отверстием (5b; 5d) клапана для подачи герметизирующей текучей среды к указанному герметичному сопряжению между базовой поверхностью (3) и торцевой поверхностью (12) на распределительном конце (11), дополнительно выполнена с обеспечением предотвращения гидравлической связи между второй выемкой (3b) и частью второй поверхности (12) на распределительном конце (11) вала (10) фильтра, не противоположной указанной второй выемке (3b).

3. Корпус (1) по п.2, в котором выемка (3d) для герметизирующей текучей среды находится в гидравлической связи со вторым отверстием (5b) клапана, или со специальным впускным отверстием (5d) для герметизирующей текучей среды, или с обоими указанными отверстиями.

4. Корпус (1) по п.3, в котором гидравлическая связь между специальным отверстием (5d) для герметизирующей текучей среды и выемкой (3d) для герметизирующей текучей среды перекрыта посредством запорного элемента, выполненного с возможностью удаления.

5. Корпус (1) по любому из пп.1-4, в котором базовая поверхность (3) клапанной камеры (2) дополнительно имеет

третью выемку (3с), проходящую вдоль третьего сектора и находящуюся в гидравлической связи с отверстием (5с; 5а) клапана для приложения вакуума к части торцевой поверхности (12) на распределительном конце (11) вала (10) фильтра, противоположной указанной третьей выемке (3с), чтобы вызвать поток воздуха через фильтровый кек для высушивания указанного фильтрового кека,

причем выемка (3b) для герметизирующей текучей среды, находящаяся в гидравлической связи с отверстием (5b; 5d) клапана для подачи герметизирующей текучей среды к указанному герметичному сопряжению между базовой поверхностью (3) и торцевой поверхностью (12) на распределительном конце (11), дополнительно выполнена с обеспечением предотвращения гидравлической связи между третьей выемкой (3с) и частью торцевой поверхности (12) на распределительном конце (11) вала (10) фильтра, не противоположной указанной третьей выемке (3с).

6. Корпус (1) по п.5, в котором третья выемка находится в гидравлической связи с первым отверстием (5а) клапана, или со специальным третьим отверстием (5 с) клапана, или с обоими указанными отверстиями.

7. Корпус (1) по любому из пп.1-6, в котором выемка (3d) для герметизирующей текучей среды проходит до периферического угла между базовой поверхностью (3) и периферической внешней поверхностью (4) с обеспечением гидравлической связи для текучей герметизирующей среды с круговой кольцевой поверхностью (4), благодаря чему герметизирующая текучая среда дополнительно обеспечивает охлаждение и смазку для указанного кругового сопряжения между круговой кольцевой поверхностью (4) клапанной камеры (2) и окружной поверхностью (13) распределительного конца (11) вала (10) фильтра.

8. Корпус (1) по любому из пп.1-7, в котором клапанная камера (2) дополнительно содержит кольцевой герметизирующий элемент (6) на дальней части круговой кольцевой поверхности (4), который предназначен для предотвращения протечки текучей герметизирующей среды через указанное круговое сопряжение между круговой кольцевой поверхностью (4) и окружной поверхностью (13) на распределительном конце (11) вала (10) фильтра.

9. Корпус (1) по п.8, в котором кольцевой герметизирующий элемент (6) выполнен в виде как кругового проходящего внутрь выступа на кольцевой поверхности (4) клапанной камеры (2).

10. Корпус (1) по п.8, в котором кольцевой герметизирующий элемент (6) выполнен в виде кольцевой манжеты, расположенной в круговой канавке на кольцевой поверхности (4).

11. Распределительный клапан вакуумного фильтра, отличающийся тем, что он содержит корпус (1) распределительного клапана по любому из пп.1-10 и переходную деталь (14), прикрепляемую к валу (10) вакуумного фильтра с обеспечением функционирования в качестве распределительного конца (11), при этом указанная переходная деталь (14) имеет отверстия, соответствующие каналам для фильтрата в указанном вале фильтра,

при этом переходная деталь (14) выполнена с возможностью размещения в клапанной камере (2) в корпусе (1) распределительного клапана с возможностью выборочного обеспечения гидравлической связи между выемками (3a, 3b, 3c) на базовой поверхности (3) камеры (2) распределительного клапана и каналами для фильтрата в вале фильтра.

12. Распределительный клапан по п.11, который дополнительно содержит синхронизирующую пластину (15), присоединяемую к переходной детали (14) и имеющую отверстия, соответствующие отверстиям переходной детали (14),

при этом синхронизирующая пластина (15) выполнена с возможностью размещения в клапанной камере (2) корпуса (1) распределительного клапана с обеспечением взаимодействия с ней путем образования торцевой поверхности на распределительном конце (11) вала (10) фильтра.

13. Распределительный клапан по п.11 или 12, который дополнительно содержит крепление (20), предназначенное для прикрепления корпуса (1) распределительного клапана к неподвижной конструкции вакуумного фильтра,

при этом крепление (20) содержит поджимающее средство (21), предназначенное для поджатия корпуса (1) распределительного клапана в направлении к валу (10) вакуумного фильтра с обеспечением толкания базовой поверхности (3) камеры (2) распределительного клапана к торцевой поверхности (12) на распределительном конце (11) вала (10) фильтра.

14. Вакуумный фильтр, имеющий фильтрующие элементы, присоединённые к валу (10) фильтра, при этом между фильтрующими элементами и распределительным концом (11) вала (10) фильтра проходят каналы для фильтрата, отличающийся тем, что он содержит распределительный клапан по любому из пп.11-13.

15. Способ замены корпуса (1) распределительного клапана вакуумного фильтра по п.14, снабженного распределительным клапаном по п.13, отличающийся тем, что включает отсоединение крепления (20) вместе с первым корпусом (1) распределительного клапана от неподвижной конструкции вакуумного фильтра,

отсоединение первого корпуса (1) распределительного клапана от крепления (20),

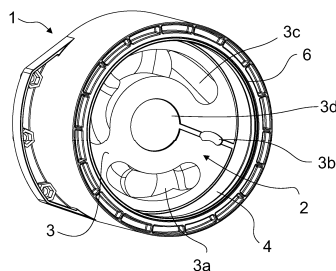
присоединение второго корпуса (1) распределительного клапана к креплению (20),

присоединение крепления (20) вместе со вторым корпусом (1) распределительного клапана к неподвижной конструкции вакуумного фильтра.

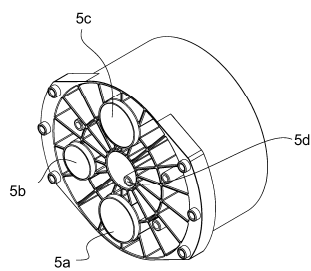
16. Способ модернизации распределительного клапана ротационного вакуумного фильтра, включающий следующие этапы:

удаление предшествующего распределительного клапана,

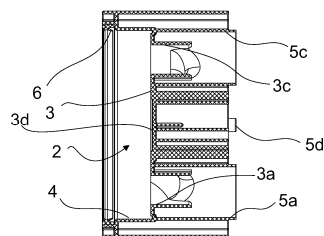
отличающийся тем, что включает обеспечение наличия распределительного клапана вакуумного фильтра по любому из пп.11-13, при этом указанный распределительный клапан прикрепляют к вакуумному фильтру.



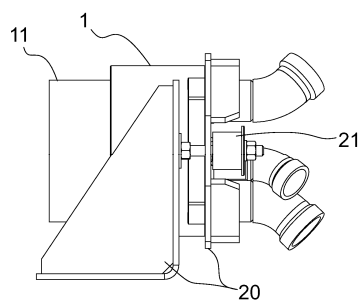
Фиг. 1А



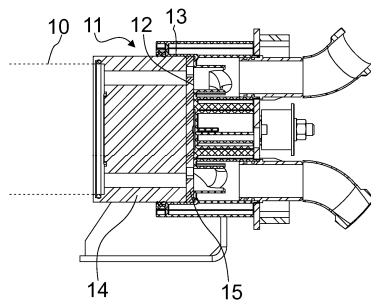
Фиг. 1В



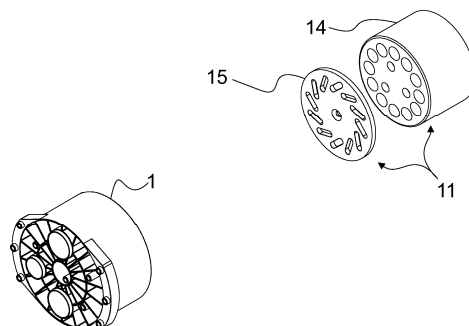
Фиг. 1С



Фиг. 2А



Фиг. 2В



Фиг. 3

