

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039442**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.01.27

(51) Int. Cl. *F01C 3/02* (2006.01)
F01C 19/02 (2006.01)

(21) Номер заявки
201990477

(22) Дата подачи заявки
2017.09.01

(54) **УСТРОЙСТВО С ВРАЩАЮЩИМСЯ ПОРШНЕМ И ЦИЛИНДРОМ**

(31) **1614973.4**

(56) WO-A1-2016012804
WO-A2-2010023487
GB-A-2528509

(32) **2016.09.02**

(33) **GB**

(43) **2019.07.31**

(86) **PCT/GB2017/052560**

(87) **WO 2018/042198 2018.03.08**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЛОНТРА ЛИМИТЕД (GB)

(72) Изобретатель:
Линдси Стивен Фрэнсис (GB)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(57) Предложено устройство (1) с вращающимся поршнем и цилиндром, содержащее ротор (2), статор (4), затвор (3), выполненный с возможностью вращения, причем ротор и статор содержат участки поверхности, образующие камеру, при этом ротор содержит первый участок (2A) поверхности, а статор содержит по существу два участка (4a'; 4b') поверхности, и два участка поверхности статора расположены рядом друг с другом.

B1

039442

039442
B1

Область техники

Настоящее изобретение в целом относится к устройствам с вращающимся поршнем и цилиндром.

Уровень техники

Устройства с вращающимся поршнем и цилиндром могут быть выполнены в различных формах и могут находить применение в таких устройствах как двигатель внутреннего сгорания, компрессор, такой как компрессор наддува или насос для текучей среды, экспандер, такой как паровой двигатель или заменитель турбины, или другое устройство прямого вытеснения.

Устройство с вращающимся поршнем и цилиндром содержит ротор и статор, причем статор по меньшей мере частично образует кольцевую камеру или пространство цилиндра, ротор может быть выполнен в форме кольца или кольцевой (вогнутой в поперечном сечении) поверхности и содержит по меньшей мере один поршень, который проходит от ротора в кольцевое пространство цилиндра и который, при эксплуатации, перемещается в окружном направлении через кольцевое пространство цилиндра при вращении ротора относительно статора, при этом ротор уплотнен относительно статора, а указанное устройство дополнительно содержит затвор для пространства цилиндра, выполненный с возможностью перемещения относительно статора в закрытое положение, в котором затвор разделяет кольцевое пространство цилиндра, и в открытое положение, в котором затвор обеспечивает возможность прохождения по меньшей мере одного поршня, например посредством установки затвора с возможностью вращения, причем затвор для пространства цилиндра может быть выполнен в форме дискового затвора.

Предложена новая конфигурация устройства с вращающимся поршнем и цилиндром.

Раскрытие сущности изобретения

В соответствии с изобретением предложено устройство с вращающимся поршнем и цилиндром, содержащее:

ротор,

статор,

затвор, выполненный с возможностью вращения, причем

ротор содержит поршень, затвор, выполненный с возможностью вращения, содержит щель затвора, позволяющую поршню проходить через нее, ротор и статор могут содержать участки поверхности, образующие камеру, в которой проходит поршень,

статор содержит щель, образованную для приема затвора, выполненного с возможностью вращения, с целью разделения камеры, а устройство содержит впускной канал для впуска жидкости в камеру и выпускной канал для выпуска жидкости из камеры,

при этом ротор может содержать первый участок поверхности, а статор может содержать два участка поверхности, расположенные рядом друг с другом, причем камера образована указанными двумя участками поверхности статора и участком поверхности ротора.

Два участка поверхности статора могут являться основными участками поверхности, образующими камеру.

Два участка поверхности статора имеют разные соответственные ориентации (например, относительно оси вращения).

Поперечный разрез может быть выполнен на радиальной плоскости, которая включает ось вращения ротора.

Предпочтительно камера по существу образована тремя основными участками поверхности, которые являются такими, как описанные выше.

Участки поверхности статора могут содержать смежные изогнутые и прямые участки при рассмотрении в поперечном разрезе.

Участки поверхности статора могут быть по существу линейными в поперечном сечении. По меньшей мере один из участков поверхности статора может быть нелинейным, изогнутым или тарельчатым в поперечном сечении.

Участки поверхности статора при рассмотрении в поперечном разрезе могут не быть по существу ортогональны друг другу и могут быть ориентированы под углом между 0° и 90° , или могут быть между 50° и 130° , или в пределах диапазона, составляющего от 10° до 170° .

Альтернативно, участки поверхности статора при рассмотрении в поперечном разрезе могут быть по существу ортогональны друг другу.

Участки поверхности статора предпочтительно сходятся или расположены рядом друг с другом в области соединения. Участки статора предпочтительно соединены друг с другом. Участки поверхности статора могут рассматриваться как примыкающие друг к другу.

Один или более участков поверхности статора по существу имеют линейные профили поперечного сечения.

Участок поверхности ротора может иметь по существу изогнутый профиль поперечного сечения.

Участок поверхности ротора может проходить от дальней области одного из участков поверхности статора или рядом с ней к дальней области другого участка поверхности статора или рядом с ней.

При рассмотрении в поперечном разрезе камера может быть названа трехсторонней камерой, вклю-

чающей три основные поверхности, образующие камеру.

Поперечный разрез может быть выполнен на радиальной плоскости, которая содержит ось вращения ротора.

Участки поверхности статора могут содержать (по меньшей мере частично) кольцевой участок поверхности и по существу цилиндрический участок поверхности, соответственно.

Кольцевой участок поверхности статора может по существу являться плоским.

Ось вращения ротора может проходить под углом, который не является ортогональным оси вращения затвора. Наиболее предпочтительно ось вращения ротора и затвор не являются параллельными.

Ось вращения ротора может быть по существу ортогональной оси вращения затвора.

Статор может содержать конструкцию, которая по существу вмещает, размещает или покрывает ротор и затвор. Статор может содержать две детали или два подузла, которые при соединении друг с другом совместно окружают ротор и затвор. Статор может полностью или частично окружать ротор.

Кольцевая камера может именоваться кольцевым или округлым рабочим цилиндром или пространством.

В настоящем документе термин "поршень" использован в его наиболее широком значении, включающем, где позволяет контекст, перегородку, выполненную с возможностью перемещения относительно стенки цилиндра, причем такой перегородке не требуется в целом иметь существенную толщину в направлении относительного перемещения, и она может быть выполнена в форме лопасти. Перегородка может иметь существенную толщину или быть полой. Поршень может образовывать перегородку внутри пространства цилиндра. Поршень может быть выполнен с возможностью вращения вокруг оси вращения ротора при эксплуатации.

Хотя в теории затвор может быть выполнен с возможностью возвратно-поступательного перемещения, предпочтительно избегать использования компонентов, выполненных с возможностью возвратно-поступательного перемещения, в частности, если требуются высокие скорости, и затвор предпочтительно содержит один или более дисков затвора, выполненных с возможностью расположения так, чтобы по существу совпадать с проходящим в окружном или кольцевом направлении каналом кольцевого пространства цилиндра, и содержащих по меньшей мере одно отверстие, которое в открытом состоянии затвора обеспечивает возможность прохождения указанного по меньшей мере одного поршня через них.

Ротор и статор могут образовывать рабочую камеру. Поверхность ротора, которая частично образует рабочую камеру, может быть вогнутой или изогнутой в поперечном сечении. Рабочая камера может иметь по существу кольцевую форму.

Затвор может являться перегородкой, проходящей по существу в радиальном направлении относительно пространства цилиндра.

Указанное по меньшей мере одно отверстие затвора может быть образовано по существу в радиальном направлении в затворе и относительно него.

Предпочтительно поршень имеет такую форму, чтобы проходить через отверстие в перемещающемся затворе без застревания при прохождении отверстия через кольцевое пространство цилиндра. Поршень может иметь такую форму, чтобы обеспечивать минимальное расстояние зазора между поршнем и отверстием в затворе таким образом, чтобы образовывать уплотнение при прохождении поршня через отверстие. Уплотнение может быть образовано на поверхности или краевой области первого бокового участка поршня. В случае компрессора первый боковой участок обеспечивает переднюю поверхность, а в случае экспандера первый боковой участок обеспечивает заднюю поверхность.

По всему тексту настоящего документа термин "уплотнение" использован в его наиболее широком значении, допускает обеспечение пути преднамеренной утечки текучей среды путем близкого расположения между противоположными поверхностями и не обязательно означает образование непроницаемой для текучей среды конструкции. В пределах этого объема уплотнение может быть образовано посредством близко расположенных поверхностей, или близко расположенной линии, или близко расположенной области. Уплотнение может быть образовано посредством уплотняющего зазора между противоположными поверхностями для уменьшения или ограничения передачи текучей среды через него. Уплотняющие зазоры, соответствующие разным поверхностям, могут иметь разные расстояния зазора до их соответствующих противоположных частей вследствие разных требований к установке и эксплуатации.

Предпочтительно ротор поворотной опирается на статор вместо того, чтобы зависеть от взаимодействия между поршнем и стенками цилиндра для относительного расположения корпуса ротора и статора. Следует понимать, что устройство с вращающимся поршнем и цилиндром отличается от известного устройства поршня возвратно-поступательного хода, в котором поршень поддерживают соосным цилиндру посредством подходящих поршневых колец, которые обеспечивают относительно высокие силы трения.

Уплотнение между ротором и окружной поверхностью диска затвора может быть образовано посредством уплотняющего зазора между ними, который предусмотрен для уменьшения передачи текучей среды.

Ротор может опираться с возможностью вращения на подходящие несущие элементы, расположенные на статоре.

Предпочтительно статор содержит по меньшей мере один впускной канал и по меньшей мере один

выпускной канал.

По меньшей мере один из каналов может по существу примыкать к затвору.

Предпочтительно соотношение угловой скорости ротора к угловой скорости диска затвора составляет 1:1, хотя возможны и другие соотношения.

Затвор может быть выполнен таким образом, чтобы проходить через или пересекать пространство цилиндра на (только) одной области или участке пространства цилиндра.

Ротор может содержать (окружную) вогнутую или изогнутую поверхность, которая совместно со статором частично образует кольцевую камеру. Поверхность ротора, которая частично образует пространство цилиндра, может иметь тарельчатую или чашеобразную форму или конфигурацию.

По меньшей мере одна из образующих камеру поверхностей статора может находиться внутри в радиальном направлении от ротора.

Поршень может проходить от поверхности ротора в целом по направлению к оси вращения ротора или, другими словами, проходить по направлению внутрь устройства. Поверхность ротора находится снаружи в радиальном направлении от поршня. Альтернативно поршень может проходить от поверхности ротора в целом по направлению от оси вращения ротора или, другими словами, проходить по направлению наружу от устройства. Поверхность ротора может находиться внутри в радиальном направлении от поршня.

Поверхность ротора может быть асимметричной относительно плоскости, по существу перпендикулярной оси вращения ротора, причем указанная плоскость проходит через среднюю область поверхности ротора, и поверхность ротора может быть направлена в целом по направлению от оси вращения ротора.

Средняя область может быть расположена по существу на равном расстоянии между (осевыми) концевыми участками поверхности ротора предпочтительно относительно оси вращения ротора.

Поверхность ротора можно рассматривать как выполненную с угловым смещением от перпендикулярной плоскости. Угловое смещение может по существу составлять 45° от плоскости, 55° или может находиться в диапазоне от 30° до 60° или в диапазоне от 40° до 50° .

Поверхность ротора может иметь лицевую угловую ориентацию, находящуюся под углом между перпендикулярной плоскостью и второй плоскостью, ортогональной относительно нее, которая содержит ось вращения.

По меньшей мере одна из образующих камеру поверхностей статора может находиться снаружи в радиальном направлении от ротора.

Устройство может содержать вращающийся вал, и ротор может быть прикреплен к нему или выполнен за одно целое с ним и может проходить вокруг вала. Вал может отходить по меньшей мере от одного осевого конца ротора. Вал может содержать два участка вала, каждый из которых отходит по направлению от соответствующего осевого конца ротора. Вал может содержать цельный компонент, выполненный с возможностью прохождения через ротор. Ротор может содержать центральное отверстие, через которое может быть размещен вращающийся вал.

Вал может обеспечивать возможность вращательного ввода и/или вывода к устройству.

Вращающийся подшипник может быть расположен на расстоянии в осевом направлении от кольцевой камеры. По меньшей мере два вращающихся подшипника могут быть расположены на расстоянии в осевом направлении от кольцевой камеры и на расстоянии друг от друга и расположены таким образом, что кольцевая камера находится между подшипниками.

Поверхность ротора может в целом иметь расширяющийся профиль предпочтительно при рассмотрении в осевом поперечном разрезе. Поверхность ротора может проходить между первой концевой областью поверхности ротора и второй концевой областью поверхности ротора, причем первая концевая область поверхности ротора расположена на расстоянии относительно второй концевой области поверхности ротора вдоль оси вращения ротора, и одна из концевых областей поверхности ротора имеет большую радиальную протяженность, чем другая концевая область. Каждая из концевых областей может быть расположена на дальней или крайней области поверхности ротора относительно оси вращения.

Поверхность ротора может быть по меньшей мере одной из следующего: непрерывной, гладкой и изогнутой.

Устройство и любой признак устройства может содержать одну или более структурных или функциональных характеристик, описанных в описании ниже и/или показанных на чертежах, по отдельности или в сочетании.

Краткое описание чертежей

Ниже, исключительно в качестве примера, будут описаны различные варианты реализации изобретения со ссылкой на следующие чертежи, на которых:

на фиг. 1 показан перспективный вид устройства с вращающимся поршнем и цилиндром первого типа,

на фиг. 2 показан вид в поперечном разрезе устройства с вращающимся поршнем и цилиндром по фиг. 1,

на фиг. 3 показан частичный перспективный вид ротора устройства с вращающимся поршнем и ци-

линдром по фиг. 2,

на фиг. 4 показан вид в осевом поперечном разрезе устройства с вращающимся поршнем и цилиндром второго типа,

на фиг. 5 показан частичный перспективный вид устройства по фиг. 4,

на фиг. 6 показан частичный осевой вид ротора устройства по фиг. 4, и

на фиг. 7-9 показаны виды в осевом поперечном разрезе других вариантов реализации настоящего изобретения в устройствах первого типа.

Осуществление изобретения

Делается ссылка на фигуры, на которых изображены различные варианты реализации устройства с вращающимся поршнем и цилиндром такого типа, который содержит ротор, статор, затвор, выполненный с возможностью вращения, и который может быть приспособлен для различных эксплуатационных комплектаций. Статор и ротор содержат участки поверхности, образующие (в целом) кольцевую камеру, через которую проходит поршень, прикрепленный к ротору. Затвор обеспечивает перегородку в камере и имеет щель, обеспечивающую возможность прохождения поршня через нее без застревания. В следующих описанных вариантах реализации делается конкретная ссылка на преимущественные геометрические характеристики рабочей камеры.

Сначала со ссылкой на фиг. 1 и 2 изображено устройство 1 с вращающимся поршнем и цилиндром первого типа, содержащее ротор 2, статор 4 и диск 3 затвора. Фиг. 1 изображает устройство с вращающимся поршнем и цилиндром. Статор 4 содержит то, что может быть именовано внутренним статором и наружным статором. Внутренний статор 4а имеет по существу цилиндрическую форму и образует наружную поверхность 4а'. Наружный статор 4б имеет по существу кольцевую форму и образует обращенную внутрь поверхность 4б'.

Статор 4 дополнительно содержит щель 25, образованную для приема затвора 3 с целью разделения кольцевой камеры или пространства 10 цилиндра, образованного указанными выше поверхностями ротора и статора.

Узел передачи выполнен с возможностью синхронизации вращения ротора 2 и затвора 3. Узел передачи содержит вал 14 и зубчатое колесо 15. Дополнительные зубчатые колеса (не показаны), содержащие коробку передач, или другие средства передачи могут присоединять зубчатое колесо к валу 9, что таким образом обеспечивает синхронное вращение затвора 3 с поршнем.

Канал 7 образован в наружном статоре 4б. Другие каналы могут быть также образованы в статоре или в дополнение к каналу 7.

Фиг. 2 и 3 изображают ротор 2, содержащий чашеобразное или вогнутое кольцо. Ротор 2 насажен на внутренний статор 4а с образованием кольцевого пространства 10 цилиндра. Ротор 2 оснащен каналом 16 для текучей среды. Канал 16 может соответствовать другому каналу в участке статора (не показанном), расположенном на радиально противоположной стороне ротора относительно кольцевого пространства цилиндра или рабочей камеры 10, который содержит конструкцию, выполненную крайней наружной относительно статора и ротора, с образованием канала с клапаном. Альтернативно может быть использована другая форма клапанов или каналов.

Альтернативно могут быть использованы другие каналы в роторе 2 или в дополнительном участке статора, описанном выше.

На фиг. 3 показано, что ротор 2 содержит поршень 5. Поршень имеет такую форму, чтобы проходить через щель 3а затвора без застревания и образования уплотнения с ней. Поршень 5 содержит боковые поверхности 5а и 5б. Поверхность 5а расположена противоположно поверхности 4б статора и образует уплотнение с ней, а поверхность 5б расположена противоположно поверхности 4а и образует уплотнение с ней. Термин "уплотнение" включает обеспечение пути преднамеренной утечки текучей среды посредством (небольшого) расстояния между противоположными поверхностями и не обязательного образования непроницаемого для текучей среды уплотнения. Например, уплотнение может быть образовано посредством близко расположенной линии или близко расположенной области между противоположными перемещающимися поверхностями.

Камера 10, как показано на фиг. 2, содержит изогнутую поверхность 2а ротора и две поверхности 4а' и 4б' статора. Как показано, поверхности 4а' и 4б' статора могут иметь неизогнутое и линейное поперечное сечение. Указанные поверхности 4а' и 4б' статора расположены по существу ортогонально относительно друг друга и сходятся в области соединения. Можно считать, что обе из образующих камеру поверхностей 4а' и 4б' статора расположены в целом внутри в радиальном направлении от ротора 2. Камера 10 может называться трехсторонней камерой и имеет преимущества, включающие:

уменьшенную стоимость производства/проверки вследствие наличия только одной области соединения на статоре;

уменьшенное соотношение площади поверхности к объему камеры для преимущественного увеличения таким образом объема, доступного для использования в камере.

Более подробно для данного ротора 2 возможность линейных поперечных сечений 4а и 4б' может быть обеспечена путем перемещения первого колеса 15 зубчатой передачи по направлению от диска 3 затвора. Это первое зубчатое колесо средств передачи, которое синхронизирует вращение диска 3 затво-

ра с ротором 2. Хотя в известных устройствах оно расположено рядом с диском 3 затвора для уменьшения размера упаковки и требований к жесткости вала, это может усложнить дополнительное наличие линейных поверхностей 4a' и 4b', которые обеспечивают возможность большей/увеличенной рабочей камеры 10 и, следовательно, большей объемной производительности устройства. Перемещение первого колеса зубчатой передачи в положение по существу снаружи рабочей камеры 10 и устройства в целом обеспечивает возможность увеличения рабочего объема 10, но также увеличивает длину передачи (меньшая жесткость передачи, потенциально больший люфт при необходимости большего количество зубчатых колес) и громоздкость всей машины. Это означает, что настоящее изобретение может быть более подходящим для меньших машин, но не ограничивается ими.

Более простой сборке устройства способствует то, что внутренний статор не обязательно должен быть расположен на другой изогнутой поверхности поршня 5, как в случае с образованием камеры дополнительной изогнутой поверхностью взаимодействия (между статором 4 и поршнем 5). Вместо расположения внутреннего статора на указанной изогнутой поверхности он может быть расположен на плоской поверхности 4b' наружного статора 4b. Радиальное выравнивание обеспечивается путем сопряжения цилиндрических поверхностей 4a' и ответной поверхности ротора. Это фактически устраняет необходимость в контроле и регулировании дополнительного расстояния зазора как части процесса сборки.

Далее со ссылкой на фиг. 4 и 5 изображено устройство 150 с вращающимся поршнем и цилиндром второго типа, содержащее ротор 102, статор 104 и диск 103 затвора. Ротор 102 установлен с возможностью вращения вокруг оси А-А вращения. Статор 104 содержит конструкции 104a и 104b, такие как корпусы или кожухи, которые удерживают относительно ротора, и внутренние поверхности 104a' и 104b' статора, обращенные к поверхности 102a ротора, совместно образующие кольцевое пространство цилиндра или рабочую камеру, обозначенную в целом 100. Поверхность 104a' может быть описана как составляющая часть по существу цилиндрического участка статора, а поверхность 104b' может быть описана как составляющая часть кольцевого конца цилиндрического участка. Как показано, две поверхности 104a' и 104b' статора расположены по существу ортогонально относительно друг друга при рассмотрении в поперечном разрезе. Следует понимать, что поперечный разрез выполнен на радиальной плоскости, которая включает ось А-А вращения ротора.

Обеспечен поршень 105, выполненный за одно целое с ротором или прикрепленный к нему, и отходящий от поверхности 102a. Щель или отверстие 103a, образованное в диске 103 затвора, выполнено с такими размерами и формой, чтобы обеспечивать возможность прохождения поршня через него. Вращение диска 103 затвора может быть связано с ротором посредством средства передачи, которое может включать зубчатую передачу и которое выполнено для обеспечения поддержания синхронности вращения ротора с вращением диска затвора. Возможный компонент с зубчатой передачей средства передачи изображен в качестве зубчатого колеса 115. Диск 103 затвора установлен с возможностью вращения посредством вала 107, который может содержать участки на одной или обеих сторонах диска затвора.

При эксплуатации устройства окружная поверхность 130 диска затвора обращена к поверхности 102a ротора таким образом, чтобы между ними образовывалось уплотнение, и таким образом обеспечивалась возможность функционирования диска затвора в качестве перегородки внутри кольцевого пространства цилиндра.

Геометрия поверхности 102a ротора может определяться окружной поверхностью 130 вращающегося диска затвора.

Ротор и статор выполнены с возможностью обеспечения кольцевого пространства цилиндра одним или более впускными каналами и одним или более выпускными каналами для рабочей текучей среды. Один из каналов описан более подробно ниже.

Со ссылкой, в частности, на фиг. 5 показан перспективный вид конфигурации ротора и затвора без статора или корпуса (для удобства отображения). Как может быть видно на обоих видах, обеспечен вал 109, содержащий концевые участки 109a и 109b, который проходит через ротор 102. Для обеспечения этой конфигурации ротор 2 оснащен центральным сквозным отверстием (не обозначенным). Преимущественно во время сборки устройства ротор может быть помещен на вал 109 посредством скольжения. Затем ротор 102 прочно закрепляют с валом, расположенным на месте в процессе сборки. Ротор 102 расположен между концевыми участками 109a и 109b. В зависимости от конкретного эксплуатационного применения устройства 150, вал может быть использован для обеспечения вращательного ввода или вывода.

Очевидно, что, так как поршень 105 имеет относительно широкий размер, отверстие 103a затвора 103 должно иметь соответствующие пропорции для обеспечения возможности прохождения поршня через отверстие. Следует понимать, что граница отверстия 103a, как в какой-то степени очевидно на чертежах, подходящим образом сконфигурирована/имеет подходящий профиль для того, чтобы учитывать относительное перемещение между поршнем и диском затвора.

Ротор 102 оснащен каналом 110, проходящим от поверхности 102a насквозь к противоположной, или, другими словами, "задней" поверхности ротора.

Как будет описано ниже, это преимущественно обеспечивает возможность прохождения текучей среды, например сжатой текучей среды, в кольцевую рабочую камеру устройства или из нее.

Со ссылкой на фиг. 4 и 5, в зависимости от детали 104a, обеспечена конструкция 115. Этот элемент

обеспечивает канал, такой как выпускной канал, для рабочей текучей среды от устройства. Конструкция 115 содержит отверстие, а внутренние части детали 104а выполнены таким образом, чтобы включить трубку или канал 116, сообщающийся с отверстием. Вышеуказанный канал 110 ротора 102 выполнен с возможностью периодического выравнивания с каналом 116. При вращении ротора 102 введение канала 110 в выравнивание с каналом 116 обеспечивает возможность непрерывного прохождения для протекания текучей среды в кольцевую рабочую камеру 100 или из нее.

Во время сборки или изготовления устройства 150 детали 104а и 104б могут быть жестко соединены друг с другом посредством крепежных элементов или других средств.

Вал 109, установленный с возможностью вращения посредством подшипников 120, выполнен с возможностью вращения вокруг оси А-А вращения. Как указано ранее, в дополнение к расположению каналов, обеспеченному каналом 116, который обычно обеспечивает выпускной канал в конфигурации компрессора, образованного в статоре 104, также предоставлен канал (не показанный), обеспечивающий впуск рабочей текучей среды. При эксплуатации передача между ротором и затвором обеспечивает требуемую синхронизацию между ними. При использовании устройства 150 в качестве компрессора подходящий источник движения или привода может быть присоединен к концевому участку 109а или 109б вала 109.

Фиг. 6 иллюстрирует геометрическую характеристику ротора 102 устройства 150. Поверхность 102а ротора 102 может быть описана как асимметричная или ориентированная под наклоном. Эта асимметричность выполнена относительно плоскости Р-Р, которая проходит через ротор 102 на его средней точке 140 и делит его пополам. Его средняя точка может быть описана как находящаяся посередине между дальними концевыми участками 112а и 112б, которые образуют и ограничивают осевую протяженность поверхности 102а. Плоскость Р-Р также ортогональна оси А-А вращения. Как показано, вогнутая или изогнутая в поперечном сечении поверхность 102а асимметрична относительно плоскости Р-Р. Сама поверхность ротора, как указано стрелками, обращена в целом по направлению от оси А-А вращения и наружу от нее. Величина угла ориентации может быть образована путем проведения касательной Т на точке пересечения между плоскостью Р-Р и поверхностью 102а ротора. Таким образом, обеспечивается возможность образования угла α ориентации между касательной линией Т-Т и плоскостью Р-Р. Этот угол по существу составляет 55° .

Возможны другие углы; например, угол может составлять от 20° до 70° или от 30° до 60° .

Зубчатое колесо 115 передачи расположено на расстоянии от диска 103 затвора, и это, таким образом, обеспечивает возможность большей/увеличенной рабочей камеры 100 (как можно видеть на модифицированном отверстии 103а' и поршне 5), имеющей три стороны 104а, 104б и 102а, на такой же концептуальной основе, что и описанное в связи с вышеуказанными вариантами реализации.

На фиг. 7 изображен альтернативный вариант реализации первого типа устройства с вращающимся поршнем и цилиндром. Здесь изображено, что статор 4 содержит одну деталь, образующую две внутренние поверхности 4а' и 4б' подобно устройству, изображенному на фиг. 2. Однако другая ориентация поверхности 4б' обеспечивает больший объем рабочей камеры 10 без изменения в роторе 2 или других компонентах узла. Это достигается посредством поверхности 4б, выполненной в неортогональной ориентации относительно поверхности 4а' при рассмотрении в поперечном разрезе. Поверхность 4б' может рассматриваться как поверхность в форме усеченного конуса вокруг оси вращения ротора.

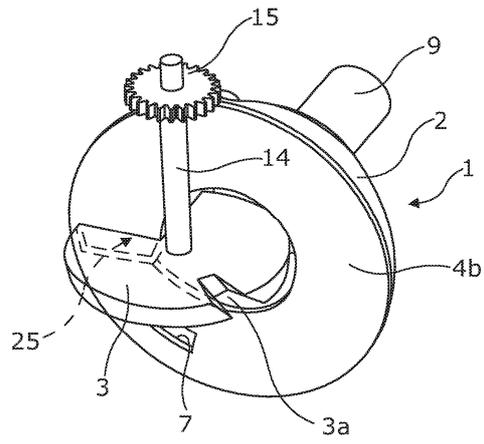
На фиг. 8 изображен еще один возможный вариант реализации. Подобно фиг. 7, одна из поверхностей статора 4, образующая камеру 10, может рассматриваться как имеющая форму усеченного конуса. В конкретном варианте реализации поверхность 4а' выполнена по существу в форме усеченного конуса, а поверхность 4б' выполнена по существу плоской (или прямой в поперечном сечении). Эта конфигурация может быть выдвинута для обеспечения большего пространства для элементов передачи, таких как зубчатые колеса, взаимодействующих с валом 14 диска 3 затвора.

На фиг. 9 изображен еще один возможный вариант реализации, который может считаться модификацией устройства на фиг. 7. Здесь статор 4 также одержит поверхности 4а' и 4б', но поверхность 4б' выполнена изогнутой в поперечном сечении. Можно считать, что это образует изогнутую или тарельчатую кольцевую поверхность. Хотя машинная обработка и проверка такой поверхности может быть более дорогостоящей, она обеспечивает возможность еще большего увеличения объема камеры 10 с минимальными модификациями других компонентов устройства.

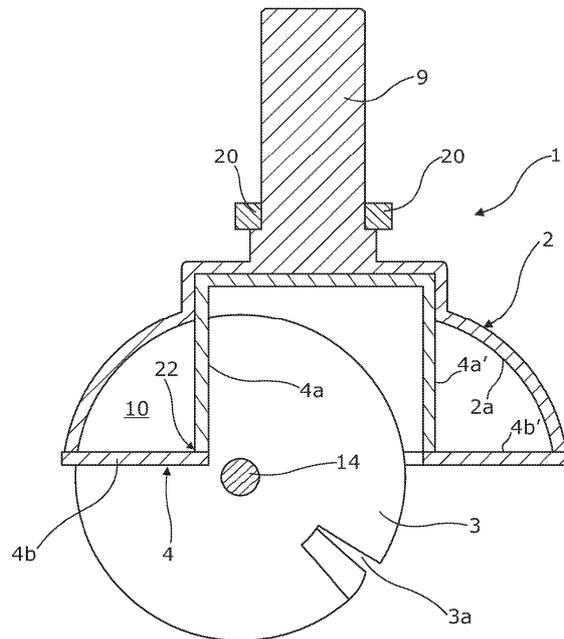
Следует понимать, что альтернативные варианты реализации, реализующие основные принципы, идентичные реализованным в вышеуказанных примерах, могут включать одну изогнутую поверхность, но более двух образующих камеру поверхностей с прямым/линейным профилем (при рассмотрении в поперечном разрезе). Также следует понимать, что эти альтернативные варианты реализации могут быть включены в машины такого типа, как показанные на фиг. 4-6.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

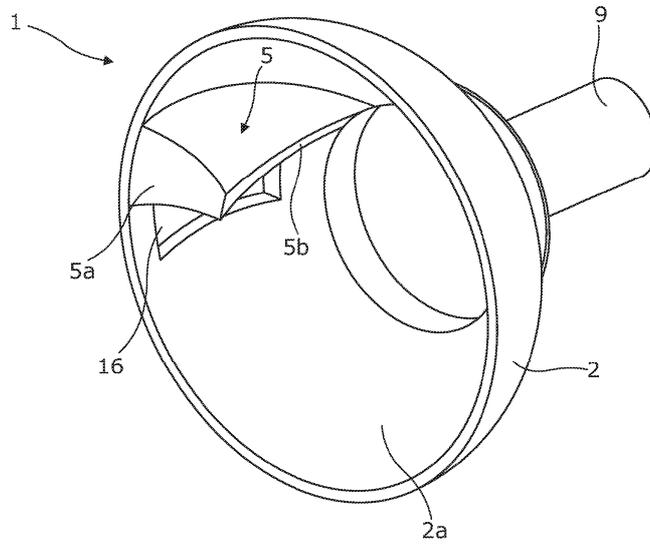
1. Устройство с вращающимся поршнем и цилиндром, содержащее:
ротор (2),
статор (4),
затвор (3), выполненный с возможностью вращения, причем
ротор содержит поршень (5),
затвор (3), выполненный с возможностью вращения, содержит щель (3а) затвора, позволяющую поршню (5) проходить через нее,
ротор (2) и статор (4) содержат участки поверхности, образующие камеру (10), в которой проходит поршень (5),
статор (4) содержит щель (25), образованную для приема затвора (3), выполненного с возможностью вращения, с целью разделения камеры (10), а устройство содержит впускной канал для впуска жидкости в камеру (10) и выпускной канал для выпуска жидкости из камеры (10),
при этом ротор (2) содержит первый участок (2а) поверхности, а статор содержит два участка (4а', 4б') поверхности, расположенные рядом друг с другом,
причем камера (10) образована указанными двумя участками (4а', 4б') поверхности статора (4) и участком (2а) поверхности ротора (2).
2. Устройство с вращающимся поршнем и цилиндром по п.1, в котором два участка (4а', 4б') поверхности статора являются основными участками поверхности, образующими камеру (10).
3. Устройство с вращающимся поршнем и цилиндром по п.1 или 2, в котором указанная камера представляет собой трехстороннюю камеру при рассмотрении в поперечном разрезе, который выполнен на радиальной плоскости, включающей ось вращения ротора (2).
4. Устройство с вращающимся поршнем и цилиндром по любому предыдущему пункту, в котором один из участков (4а', 4б') поверхности статора (4) является по существу линейным при рассмотрении в поперечном разрезе.
5. Устройство с вращающимся поршнем и цилиндром по любому предыдущему пункту, в котором участки (4а', 4б') поверхности статора (4) являются по существу линейными при рассмотрении в поперечном разрезе.
6. Устройство с вращающимся поршнем и цилиндром по любому предыдущему пункту, в котором участки (4а', 4б') поверхности статора (4) образуют угол в диапазоне от 10 до 170° или от 50 до 150° при рассмотрении в профиле поперечного сечения.
7. Устройство с вращающимся поршнем и цилиндром по любому предыдущему пункту, в котором участки (4а', 4б') поверхности статора (4) являются по существу ортогональными относительно друг друга при рассмотрении в поперечном разрезе.
8. Устройство с вращающимся поршнем и цилиндром по любому предыдущему пункту, в котором участки (4а', 4б') поверхности статора (4) предпочтительно сходятся или расположены рядом друг с другом в области соединения.
9. Устройство с вращающимся поршнем и цилиндром по любому предыдущему пункту, в котором профиль поперечного сечения участка (2а) поверхности ротора (2) является изогнутым.
10. Устройство с вращающимся поршнем и цилиндром по любому предыдущему пункту, в котором участок (2а) поверхности ротора (2) проходит от дальней области одного из участков (4а', 4б') поверхности статора (4) или рядом с ней к дальней области другого участка поверхности статора или рядом с ней.
11. Устройство с вращающимся поршнем и цилиндром по любому предыдущему пункту, в котором участки (4а', 4б') поверхности статора по меньшей мере частично содержат кольцевой участок (4б') поверхности и по существу цилиндрический участок (4а') поверхности, соответственно.
12. Устройство с вращающимся поршнем и цилиндром по п.11, в котором кольцевой участок поверхности статора (4) является по существу плоским.



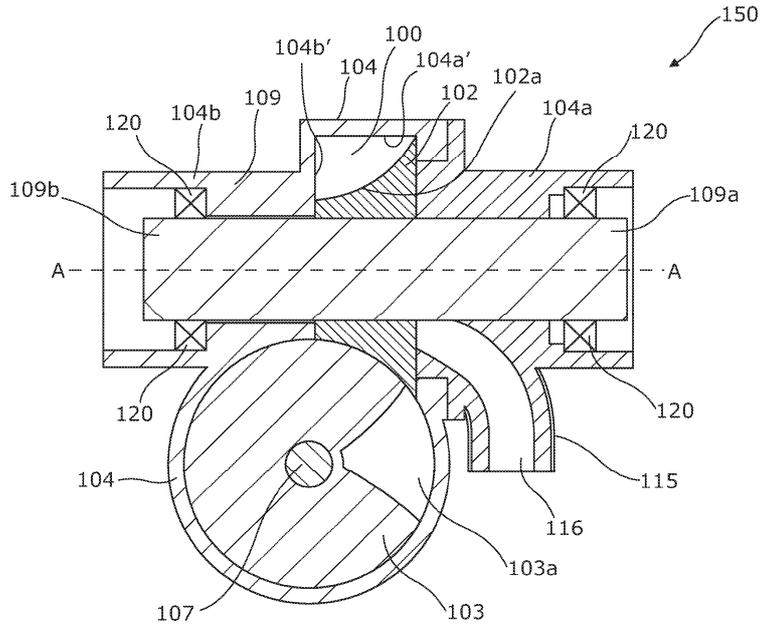
Фиг. 1



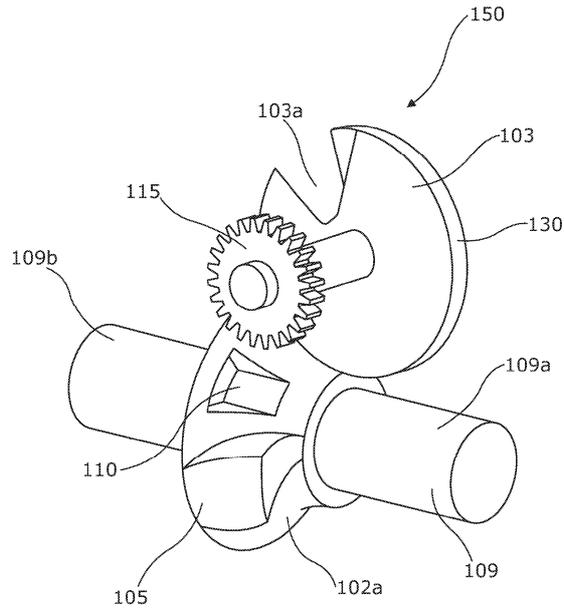
Фиг. 2



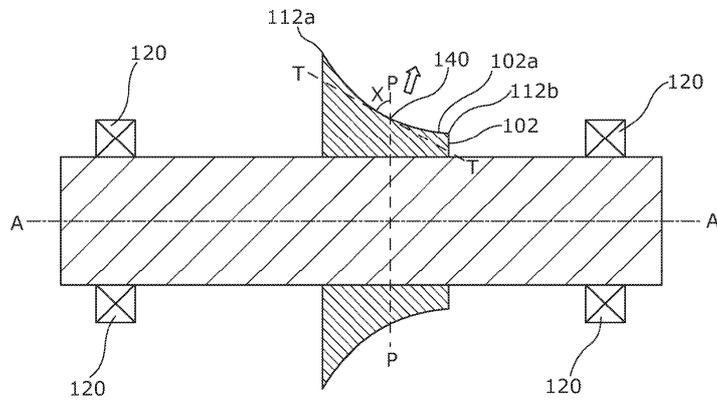
Фиг. 3



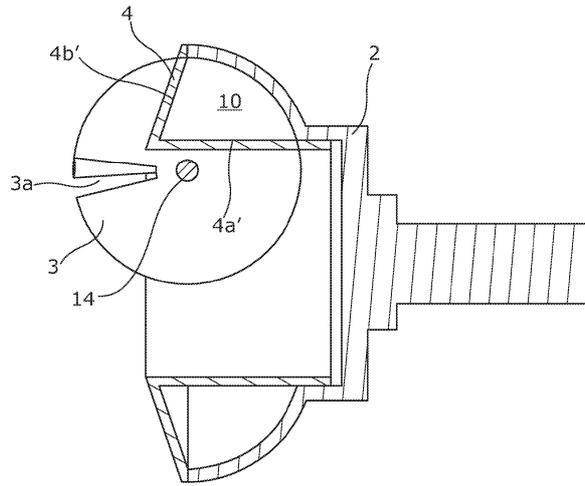
Фиг. 4



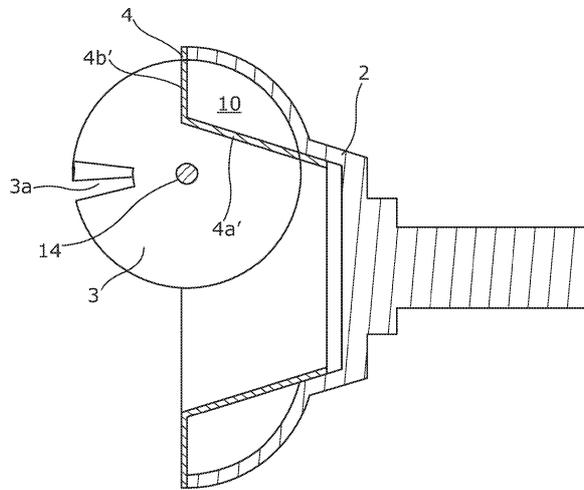
Фиг. 5



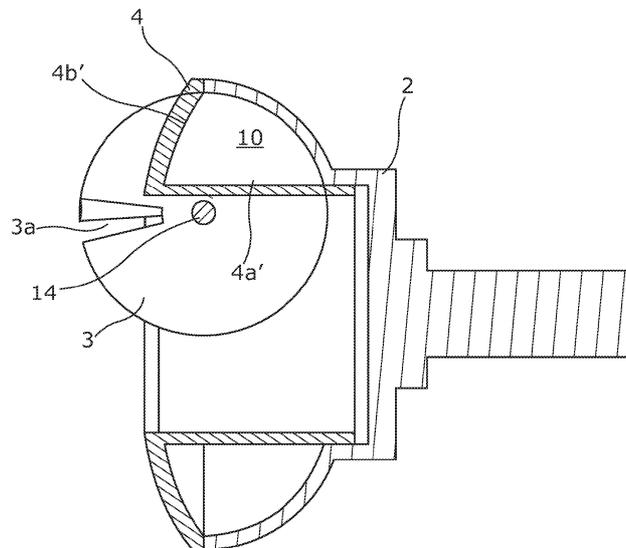
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9

