

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034079**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.12.25

(21) Номер заявки
201790199

(22) Дата подачи заявки
2015.07.24

(51) Int. Cl. *F01C 3/02* (2006.01)
F01C 19/02 (2006.01)
F02B 53/00 (2006.01)

(54) РОТАЦИОННОЕ ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЕ УСТРОЙСТВО

(31) 1413172.6

(32) 2014.07.24

(33) GB

(43) 2017.06.30

(86) PCT/GB2015/052150

(87) WO 2016/012808 2016.01.28

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

(72) Изобретатель:
Линдсей Стефен Фрэнсис (GB)

(74) Представитель:
Харин А.В. (RU)

(56) WO-A2-2010023487
EP-A1-0933500
WO-A2-2007093818
DE-A1-1553050

(57) Ротационное цилиндропоршневое устройство (1), содержащее ротор (2), статор и перекрывающий диск (3), причем ротор содержит поршень, проходящий от ротора в пространство цилиндра, при этом ротор и статор вместе образуют пространство цилиндра, причем перекрывающий диск выполнен с возможностью прохождения через пространство цилиндра и формирования там перегородки, при этом указанный диск имеет прорезь (3а), обеспечивающую возможность прохождения через нее поршня, причем перекрывающий диск имеет периферийную поверхность (30), предназначенную для создания уплотнения с поверхностью ротора, при этом указанная периферийная поверхность имеет профиль, образующий по меньшей мере одну линию (13а) плотного хода с указанной поверхностью ротора, причем указанная по меньшей мере одна линия плотного хода смещена относительно плоскости (13) ротора, лежащей на радиусе ротора и содержащей ось вращения ротора.

B1**034079****034079****B1**

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к ротационным цилиндропоршневым устройствам.

Уровень техники

Ротационные цилиндропоршневые устройства могут представлять собой двигатель внутреннего сгорания или компрессор, такой как нагнетатель или гидронасос, или детандер, такой как паровая машина или заменитель турбины, и такой как устройство прямого вытеснения.

Ротационное цилиндропоршневое устройство содержит ротор и статор, причем статор, по меньшей мере, частично образует кольцевое пространство камеры/цилиндра, при этом ротор может быть выполнен в форме кольца и ротор содержит по меньшей мере один поршень, проходящий от ротора в кольцевое пространство цилиндра, причем при использовании указанный по меньшей мере один поршень перемещается по окружности через кольцевое пространство цилиндра в процессе вращения ротора относительно статора, при этом ротор уплотнен относительно статора, причем устройство дополнительно содержит перекрывающее средство пространства цилиндра, выполненное с возможностью перемещения относительно статора в закрытое положение, в котором перекрывающее средство перегораживает кольцевое пространство цилиндра, и в открытое положение, в котором перекрывающее средство обеспечивает возможность прохождения по меньшей мере одного поршня, при этом перекрывающее средство пространства цилиндра содержит перекрывающий диск.

Предложены усовершенствованные уплотняющие конструкции для таких устройств.

Раскрытие сущности изобретения

Согласно изобретению предложено ротационное цилиндропоршневое устройство, содержащее ротор, статор и перекрывающий диск, причем ротор содержит поршень, проходящий от ротора в пространство цилиндра, при этом ротор и статор вместе образуют пространство цилиндра, причем перекрывающий диск выполнен с возможностью прохождения через пространство цилиндра и формирования там перегородки, при этом перекрывающий диск имеет прорезь, обеспечивающую возможность прохождения через него поршня, причем перекрывающий диск имеет периферийную поверхность, предназначенную для образования уплотнительного зазора с внутренней поверхностью ротора, при этом указанная периферийная поверхность имеет профиль, образующий по меньшей мере одну линию плотного хода с указанной поверхностью ротора, причем указанная по меньшей мере одна линия плотного хода смещена относительно плоскости ротора, лежащей на радиусе ротора и содержащей ось вращения ротора, при этом уплотнительный зазор представляет собой путь протечки для большей части хода указанного поршня.

Периферийную поверхность можно рассматривать как наиболее удаленную от центра поверхность, которая проходит вокруг диска.

Термин "поршень" используется здесь в самом широком смысле, включая в себя, где контекст это допускает, перегородку, выполненную с возможностью перемещения по отношению к стенке цилиндра, причем такая перегородка не должна, в общем случае, иметь существенную толщину в направлении относительного перемещения, но может быть выполнена в виде лопатки. Перегородка может иметь существенную толщину или может быть поллой. Перекрывающий диск может представлять собой перегородку, вытянутую, по существу, в радиальном направлении пространства цилиндра.

Термин "уплотнение" подразумевает здесь некоторую конструкцию, уменьшающую зазор, сводя к минимуму протечку, но необязательно предотвращающую передачу текучей среды через уплотнение. Понятие "линия/область плотного хода" относится к области, образованной на уплотняющей поверхности между диском и ротором.

Хотя теоретически перекрывающее средство может быть выполнено с возможностью возвратно-поступательного движения, предпочтительно не использовать компоненты с возвратно-поступательным движением, особенно когда требуется высокая скорость, и перекрывающее средство представляет собой предпочтительно по меньшей мере один вращающийся перекрывающий диск, имеющий по меньшей мере одно отверстие, которое при открытом состоянии перекрывающего средства расположено по существу так, что оно совмещено с проходящим по периферии отверстием кольцевого пространства цилиндра с обеспечением возможности прохождения по меньшей мере одного поршня через перекрывающий диск.

По меньшей мере одно отверстие затвора расположено, по существу, радиально в перекрывающем диске.

Предпочтительно, ось вращения ротора не параллельна оси вращения перекрывающего диска. Более предпочтительно, ось вращения ротора, по существу, перпендикулярна оси вращения перекрывающего диска.

Предпочтительно, поршень имеет такую форму, что обеспечена возможность его прохождения через отверстие в перемещающемся перекрывающем средстве беспрепятственно, когда отверстие проходит через кольцевое пространство цилиндра. Предпочтительно, поршень имеет такую форму, что зазор между поршнем и отверстием в перекрывающем средстве является минимальным, благодаря чему при прохождении поршня через отверстие формируется уплотнение. Уплотнение может быть обеспечено на передней или задней поверхности или на кромке поршня. В случае компрессора уплотнение может быть обеспечено на передней поверхности, а в случае детандера уплотнение может быть обеспечено на задней

поверхности.

Предпочтительно, ротор опирается на статор с возможностью вращения, а не участвует во взаимодействии между поршнями и стенками цилиндра для обеспечения относительного положения корпуса ротора и статора. Следует учесть, что ротационное цилиндропоршневое устройство отличается от обычного устройства с возвратно-поступательным движением поршня, в котором поршень поддерживается соосно с цилиндром посредством подходящих поршневых колец, которые приводят к возникновению относительно высоких сил трения.

Уплотнение между ротором и периферийной поверхностью перекрывающего диска предпочтительно обеспечено посредством уплотнительного зазора между ними, чтобы свести к минимуму прохождение текучей среды.

Ротор может быть выполнен с возможностью его поддержания посредством подходящих несущих средств, расположенных на статоре.

Предпочтительно, статор содержит по меньшей мере один входной проход и по меньшей мере один выходной проход.

Предпочтительно, по меньшей мере один из проходов выполнен, по существу, с примыканием к перекрывающему средству.

Предпочтительно, отношение угловой скорости ротора к угловой скорости перекрывающего диска равно 1:1, хотя возможны и другие значения этого отношения.

Ротор может содержать (круговую) вогнутую поверхность, образующую, частично со статором, пространство цилиндра. Ротор может иметь центральное отверстие для обеспечения вращательной передачи между диском и ротором для сквозного прохождения.

Перекрывающий диск может быть выполнен с возможностью прохождения через пространство цилиндра в одной области пространства цилиндра.

Перекрывающий диск может иметь среднюю плоскость, которую можно рассматривать как плоскость, проходящую большей частью на середине высоты/глубины диска.

Устройство может содержать один или более признаков, раскрытых в описании ниже и/или показанных на чертежах.

Краткое описание чертежей

Различные варианты осуществления изобретения описаны ниже, исключительно в качестве примера, со ссылками на следующие чертежи, на которых

на фиг. 1 показан вид в перспективе ротационного цилиндропоршневого устройства;

на фиг. 2 - вид в перспективе ротора устройства, показанного на фиг. 1, на котором показаны различные плоскости и ось вращения ротора;

на фиг. 2a - схематическое изображение, иллюстрирующее предпочтительный способ создания радиального поперечного сечения ротора;

на фиг. 3 и 4 - вид в перспективе и вид сбоку ротационного цилиндропоршневого устройства, имеющего смещенную линию плотного хода;

на фиг. 5 - вид спереди ротационного цилиндропоршневого устройства, имеющего смещенную линию плотного хода и являющегося одним из вариантов осуществления устройства, показанного на фиг. 3 и 4;

на фиг. 6 и 7 показан вид спереди и вид в перспективе, соответственно, ротационного цилиндропоршневого устройства, имеющего две смещенные линии плотного хода;

на фиг. 8 - вид спереди ротационного цилиндропоршневого устройства, имеющего две линии плотного хода, каждая из которых смещена, и в котором перекрывающий диск смещен (от радиальной плоскости ротора);

на фиг. 9 - вид спереди на ротационное цилиндропоршневое устройство, имеющее одну линию плотного хода, причем как диск, так и линия плотного хода смещены относительно радиальной плоскости ротора;

на фиг. 10 и 11 - вид сбоку и вид спереди, соответственно, ротационного цилиндропоршневого устройства, в котором перекрывающий диск наклонен относительно радиальной плоскости ротора;

на фиг. 12a и 12b - подробные виды различных зазоров между перекрывающим диском и ротором ротационного цилиндропоршневого устройства;

на фиг. 13a-13d - поперечные сечения при различной геометрии поверхности перекрывающего диска;

на фиг. 14 - профиль поперечного сечения периферийной поверхности перекрывающего диска ротационного цилиндропоршневого устройства, имеющий участки различного радиуса;

на фиг. 15a-15c - поперечные сечения при различной геометрии поверхности перекрывающего диска в различных положениях относительно центральной плоскости ротора;

на фиг. 16 - (частичный) вид в перспективе второго типа ротационного цилиндропоршневого устройства; и

на фиг. 17a и 17b - виды в поперечном сечении ротора и перекрывающего диска устройства, показанного на фиг. 16.

Осуществление изобретения

На фиг. 1 показано ротационное цилиндропоршневое устройство 1, содержащее ротор 2, статор (не показан) и перекрывающий диск 3. Статор имеет конструкцию, являющуюся несущей для ротора, и внутреннюю поверхность статора, обращенную к поверхности 2а ротора, причем вместе они образуют пространство цилиндра. Статор может дополнительно содержать вторую часть, расположенную с другой стороны ротора, и, таким образом, части статора вместе эффективно охватывают между собой ротор, на котором предусмотрено наличие лопатки 5, выполненной за одно целое с ротором и проходящей из поверхности 2а. Прорезь 3а, выполненная в перекрывающем диске 3, имеет размер и форму, обеспечивающие возможность прохождения через нее лопатки. Вращение перекрывающего диска 3 происходит посредством зубчатой передачи с ротором через коробку передач для обеспечения синхронной работы ротора и перекрывающего диска.

При использовании устройства периферийная поверхность 30 перекрывающего диска обращается к внутренней поверхности 2а ротора для обеспечения уплотнения между ними и, таким образом, реализации функционального назначения перекрывающего диска служить перегородкой внутри пространства цилиндра. В описанных ниже вариантах осуществления изобретения раскрыты аспекты размещения перекрывающего диска и формы периферийной поверхности.

В описанных ниже примерах вариантов осуществления изобретения показаны предпочтительные конструкции для геометрии, определяющей линию плотного хода. "Линия плотного хода" подразумевает (по существу, связанный) набор точек на перекрывающем диске, обеспечивающий, по существу, минимальный зазор между ротором и диском. Приведенные ниже варианты осуществления изобретения иллюстрируют предпочтительную геометрию для нескольких конфигураций ротационного цилиндропоршневого устройства, при этом очевидно, что также возможны другие варианты, реализующие основной принцип.

Геометрию внутренней поверхности 2а ротора определяет изогнутая периферийная поверхность вращающегося перекрывающего диска. Поскольку диск (предпочтительно) проходит только с одной стороны (кольцевого) цилиндра, то оси диска и ротора, в общем случае, не пересекаются. Так как диск также имеет некоторую толщину, то очевидно, что он не может образовывать равномерный зазор уплотнения по всей своей наружной поверхности. Это является результатом смещенных осей и геометрии камеры машин этого типа, результат этого показан на фиг. 12а и 12b соответственно. На чертежах представлены увеличенные виды, для улучшения понимания, радиальных сечений диска, который имеет одну центральную линию плотного хода (CRL). В данном примере на фиг. 12а показан зазор на внутреннем диаметре, показанном на фиг. 1, а на фиг. 12b показан зазор на наружном диаметре, показанном на фиг. 1. На наружной позиции радиус кривизны ротора по отношению к диску меньше, и поэтому наружная поверхность диска прилегает к изогнутой поверхности ротора очень плотно в этой точке. На внутренней позиции радиус кривизны ротора по отношению к диску больше, что означает увеличение зазоров в точках входа и выхода, поскольку кривизна диска не меняется. Зазор на CRL также не меняется и остается, по существу, постоянным в показанных позициях. Очевидно, что на данных чертежах показаны зазоры только для конкретного варианта осуществления изобретения, но что аналогичное поведение будет иметь место и для других вариантов.

Решение по разработке геометрии поверхностей диска и ротора, очевидное специалисту в данной области техники, состоит в том, чтобы определить плоскость, совпадающую с центральной плоскостью ротора, и для круговой кривой определить линию плотного хода, которая будет полностью находиться в этой плоскости. Центральную плоскость ротора 2 можно также рассматривать как радиальную плоскость, которая совпадает с осью ротора. На фиг. 2 показаны плоскости, обозначенные как А и В, и ось вращения ротора, обозначенная как С. Круговая кривая является частью окружности диска и затем используется для определения внутреннего профиля ротора путем вращения ее вокруг оси ротора, чтобы сформировать поверхность. Наружная поверхность диска может быть создана путем определения профиля, который уменьшает или сводит к минимуму зазор между периферийной поверхностью диска и внутренней поверхностью ротора, не допуская какого-либо контакта между ними.

Очевидно, что одним из способов определения такого профиля является использование внутренней поверхности 2а ротора путем вращения ее вокруг оси диска в качестве режущей поверхности. В то время как этот способ обеспечивает оптимальную поверхность для данной конфигурации устройства, его труднее использовать для изготовления и контроля. Поэтому сделан вывод, что вместо этого предпочтительно приблизить периферийную поверхность диска к такой оптимальной поверхности посредством одной или более простых кривых или одного или более радиусов, которые можно описать математически.

Очевидно, что возможны другие способы формирования такой геометрии и что описания вариантов осуществления изобретения могут быть реализованы любым другим способом, который приводит, по существу, к аналогичной геометрии.

В варианте осуществления изобретения, показанном на фиг. 1, перекрывающий диск установлен по центру относительно ротора, т.е. в плоскости В, таким образом, что центральная плоскость D (показана на фиг. 1) диска совпадает с осью ротора и, следовательно, с его радиальной плоскостью. Центральная плоскость диска проходит через среднюю точку (по отношению к соответствующей толщине/высоте пе-

риферийной поверхности) вокруг периферийной поверхности. В этой конфигурации современным решением было бы для линии плотного хода находиться на указанной центральной плоскости диска, или средней плоскости, что дает такую внутреннюю поверхность ротора, которая может быть определена кривой с одним радиусом с центром на оси диска. Средняя плоскость диска может быть определена как плоскость, проходящая через диск и расположенная, по существу, на середине глубины/высоты периферийной поверхности диска (или его участка) по меньшей мере на части протяженности периферии указанной поверхности. Если периферийная поверхность имеет меняющуюся высоту/глубину, то плоскость расположена, по существу, на середине основного участка поверхности. Эта простая геометрия является полезной для процессов изготовления и контроля. Однако в вариантах осуществления изобретения, описанных ниже, в противоположность указанному, линия плотного хода смещена по отношению к (центральной) плоскости.

Как показано на фиг. 2а, в случае смещения линии плотного хода относительно радиальной плоскости ротора, как описано здесь, идеальное радиальное сечение ротора является фактически, по существу, эллиптическим. Однако, чтобы облегчить изготовление, оно может быть аппроксимировано дугой круга (с одним радиусом), в общем случае, большего диаметра и со смещением оси от таковой для CRL. Во многих конфигурациях ошибка, даваемая такой аппроксимацией, является очень малой, что облегчает задание траекторий движения инструмента для изготовления и контроля.

На фиг. 3 и 4 показан смонтированный по центру перекрывающий диск 13, но с периферийной поверхностью, имеющей профиль, определяющий линию плотного хода 13b, которая смещена относительно плоскости В, показанной на фиг. 2, но в которой центральная плоскость диска совпадает с плоскостью В.

На фиг. 5 показан вариант осуществления изобретения, в котором линия плотного хода расположена центрально по толщине перекрывающего диска 33, но центральная плоскость диска смещена относительно плоскости В.

На фиг. 6 и 7 показано ротационное цилиндропоршневое устройство, имеющее перекрывающий диск 23, периферийная поверхность которого образована двумя расположенными отдельно линиями 23b плотного хода. Указанные линии плотного хода расположены около центральной плоскости диска, а центральная плоскость диска совпадает с плоскостью В. Поэтому каждая из линий 23b плотного хода смещена относительно плоскости В симметричным образом. Хотя такое решение увеличивает сложность определения поверхности диска, симметричность конфигурации позволяет двум линиям плотного хода присутствовать симметрично по обе стороны от радиальной плоскости ротора. Наличие двух линий плотного хода значительно улучшает уплотнение вращающегося цилиндра, так как уплотнение в зазоре диск-ротор представляет собой путь протечки для большей части хода.

На фиг. 8 показано ротационное цилиндропоршневое устройство, содержащее перекрывающий диск 43 с двумя линиями плотного хода 43b, причем линии плотного хода расположены симметрично относительно плоскости В, а центральная плоскость диска смещена относительно плоскости В.

На фиг. 9 показан вариант осуществления изобретения, в котором перекрывающий диск 53 смещен относительно центральной плоскости В, а его линия плотного хода смещена относительно центральной плоскости диска. В данной конфигурации диск смещен за пределы плоскости ротора так, чтобы не было пересечения или перекрытия с плоскостью ротора В, причем степень смещения линии плотного хода должна быть по-прежнему больше. В таком случае невозможно обеспечить более одной линии плотного хода, однако расположение линии плотного хода со смещением относительно центральной плоскости диска, тем не менее, является полезным. Преимущество относится к участкам периферийной поверхности диска, на каждой стороне линии плотного хода, так как они становятся существенно ближе к поверхности ротора, если линия плотного хода смещена относительно центральной плоскости диска в направлении, которое делает ее еще дальше от оси ротора. Когда эти поверхности (т.е. периферийная поверхность и поверхность ротора) сближаются, протечка через эту щель уменьшается, даже если зазор (между периферийной поверхностью и ротором) на линии плотного хода не меняется. Очевидно, что точная величина смещения линии плотного хода от центральной плоскости зависит от конкретной конфигурации устройства. Оказывают влияние и другие факторы, такие как износ уплотнения, суммирование допусков и деформации, возникающие при эксплуатации.

На фиг. 10 и 11 показано ротационное цилиндропоршневое устройство, в котором перекрывающий диск 63 не перпендикулярен нормальной плоскости ротора и имеет линию плотного хода 63b, смещенную в направлении, показанном на чертеже. Такое наклонное расположение может улучшить уплотнение устройства. Оно уменьшает число соприкасающихся поверхностей и может повысить эффективность устройства. Смещение уплотняющей плоскости относительно центральной плоскости диска существенно уменьшает расстояние между поверхностями с обеих сторон от линии уплотнения и внутренней поверхностью ротора, улучшая, таким образом, уплотнение.

В тех вариантах осуществления изобретения, в которых центральная плоскость перекрывающего диска смещена и/или наклонена относительно плоскости ротора, имеются определенные преимущества по уплотнению для передающего узла, соединяющего перекрывающий диск с ротором.

На фиг. 13а-13d, 14, 15а-15с показаны различные примеры формы/геометрии периферийной поверхности перекрывающего диска. На фиг. 14, где показан центральный диск с двумя линиями плотного

хода, можно видеть, что периферийная поверхность состоит из последовательности трех закругленных участков с радиусами $R1$ и $R2$. $R1$ представляет собой промежуточный участок, примыкающий к участкам $R2$. Участки являются смежными и аппроксимируют оптимальный профиль поверхности путем задания соответствующего радиуса и длины дуги для каждого участка. С каждой стороны промежуточного участка $R1$ сформирована линия плотного хода в областях наименьшего расстояния до поверхности ротора. Как можно видеть, радиус $R1$ больше радиуса $R2$. Наличие трех (или на самом деле, в общем случае, нескольких) кривых одного радиуса дает значительные преимущества как для изготовления, так и для контроля. Следует учесть, что аппроксимация идеальных кривых последовательностью отдельных кривых одного радиуса упрощает процедуры проверки.

На фиг. 13а показан перекрывающий диск 103 квадратной формы, имеющий две линии плотного хода. Как показано на фиг. 13b, периферийная поверхность перекрывающего диска 203 имеет плоский профиль и закругленные на краях участки. Как показано на фиг. 13с, периферийная поверхность имеет вогнутый участок с закругленными краями. Как показано на фиг. 13d, перекрывающий диск 403 основан на геометрии периферийной поверхности диска 103, за исключением того, что предусмотрено наличие нескольких углублений 403а. Это можно рассматривать как прямую (если смотреть на сечение) геометрию, снабженную углублениями.

На фиг. 15а показан перекрывающий диск 503, имеющий закругленную по радиусу торцевую поверхность и обеспечивающий одну линию плотного хода, которая не смещена относительно центральной плоскости ротора, а показана для сравнения, чтобы проиллюстрировать степень смещения, показанную на фиг. 15b и 15с. На фиг. 15b показан перекрывающий диск 603 с асимметричной изогнутой поверхностью, где как перекрывающий диск, так и линия плотного хода смещены относительно центральной плоскости 13 ротора. На фиг. 15с показано аналогичное расположение, однако геометрия изогнутой торцевой поверхности диска 703 отличается от таковой у диска 603 так, что линия плотного хода проходит иначе.

На фиг. 16 показан другой тип ротационного цилиндропоршневого устройства 2001, в котором ротор 2002 имеет поршень 2005, причем указанный поршень проходит через прорезь 2006, выполненную в перекрывающем диске 2003. Охватывающая конструкция статора опущена для ясности. Как показано на фиг. 17, в увеличенном для ясности виде, периферийная поверхность диска имеет, по существу, вогнутую форму, образуя две линии плотного хода с поверхностью ротора. Эти две CRL расположены около центральной плоскости диска. В данном варианте осуществления изобретения диск расположен центрально на радиальной плоскости ротора, а две CRL проходят вокруг его центральной плоскости, как описано выше. Оба вида получены на радиальных сечениях диска. На внутреннем диаметре ротора кривизна ротора, рассматриваемая со стороны диска, является минимальной и, таким образом, определяет кривизну центрального участка наружной поверхности диска. На наружном диаметре ротора кривизна ротора, рассматриваемая со стороны диска, является максимальной и, таким образом, определяет кривизну внешних участков наружной поверхности диска. Следует учесть, что между этими двумя крайностями кривизна поверхностей диска и ротора будет разной, но что зазор на CRL будет, по существу, постоянным и минимальным. Поэтому очевидно, что принцип смещения линии (линий) плотного хода является также полезным и при использовании на других типах ротационных цилиндропоршневых устройств.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1), содержащее ротор (2), статор и перекрывающий диск (3), причем ротор (2) содержит поршень, проходящий от ротора (2) в пространство цилиндра, при этом ротор (2) и статор вместе образуют пространство цилиндра, причем перекрывающий диск (3) выполнен с возможностью прохождения через пространство цилиндра и формирования там перегородки, при этом перекрывающий диск (3) имеет прорезь (3а), обеспечивающую возможность прохождения через него поршня, причем перекрывающий диск (3) имеет периферийную поверхность (30), предназначенную для образования уплотнительного зазора с внутренней поверхностью (2а) ротора (2), при этом указанная периферийная поверхность (30) имеет профиль, образующий по меньшей мере одну линию плотного хода с указанной поверхностью (2а) ротора (2), причем указанная по меньшей мере одна линия плотного хода смещена относительно плоскости ротора (2), лежащей на радиусе ротора (2) и содержащей ось вращения ротора (2), при этом уплотнительный зазор представляет собой путь протечки для большей части хода указанного поршня.

2. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по п.1, в котором перекрывающий диск (3) лежит в плоскости, по существу, параллельной плоскости ротора (2).

3. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по п.1 или 2, в котором перекрывающий диск (3) расположен, по существу, центрально относительно плоскости ротора (2).

4. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по п.1 или 2, в котором перекрывающий диск (3) смещен относительно плоскости ротора (2).

5. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по п.1 или 2, в котором перекрывающий диск

(3) не пересекает плоскость ротора (2) и не пересекает параллельную радиальную плоскость ротора (2).

6. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по любому из пп.1-5, в котором перекрывающий диск (3) наклонен относительно плоскости ротора (2) и не перпендикулярен нормальной плоскости ротора (2).

7. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по любому из пп.1-6, в котором перекрывающий диск (3) имеет периферийную поверхность (30), образующую две расположенные на расстоянии друг от друга линии плотного хода.

8. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по п.7, в котором линии плотного хода расположены на расстоянии друг от друга в направлении размера толщины диска (3).

9. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по п.7, в котором линии плотного хода являются, по существу, симметричными относительно плоскости ротора (2).

10. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по любому из пп.1-9, в котором периферийная поверхность (30) при формировании уплотнения с поверхностью (2а) ротора (2) расположена на расстоянии от поверхности (2а) ротора (2).

11. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по любому из пп.1-10, в котором диск (3) расположен так, чтобы обеспечить две расположенные на расстоянии друг от друга линии плотного хода с ротором (2), причем средняя плоскость диска (3) смещена относительно радиальной плоскости ротора (2).

12. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по любому из пп.1-11, в котором профиль поперечного сечения периферийной поверхности (30), выполненного по радиусу перекрывающего диска (3), является изменяющимся при различных угловых положениях перекрывающего диска (3).

13. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по п.12, в котором изменение профиля при различных угловых положениях таково, что больший участок периферийной поверхности (30) в одном угловом положении расположен ближе к поверхности (2а) ротора (2) по сравнению с таковым при другом угловом положении.

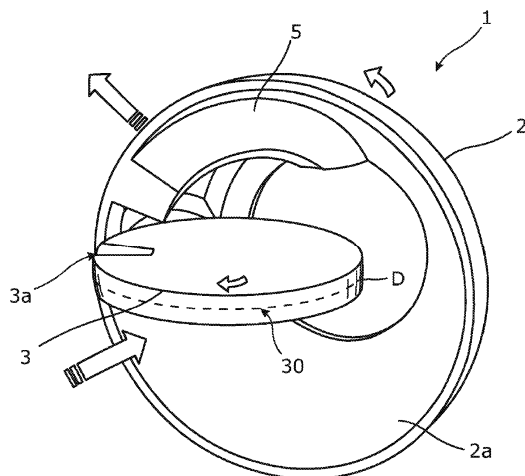
14. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по любому из пп.1-13, в котором профиль поперечного сечения периферийной поверхности (30), выполненного по радиусу диска (3), содержит множество смежных закругленных участков.

15. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по п.14, в котором периферийная поверхность (30) содержит промежуточный закругленный участок, расположенный между двумя наружными закругленными участками, причем радиус закругления промежуточного участка больше радиуса закругления наружных участков.

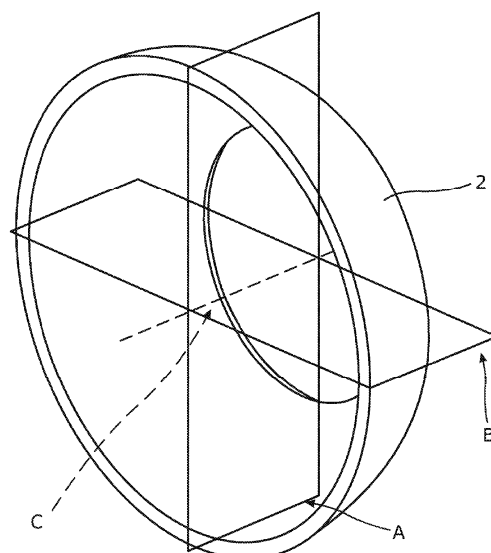
16. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по любому из пп.1-15, в котором периферийная поверхность (30) диска (3) содержит по меньшей мере один компонент из группы, содержащей множество закругленных участков, вогнутый профиль, квадратный профиль, и один компонент, содержащий множество элементов углублений.

17. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по любому из пп.1-16, в котором линия плотного хода диска (3) расположена так, что средняя плоскость диска (3) является промежуточной для линии плотного хода и плоскости ротора (2).

18. Ротационное цилиндропоршневое устройство (1) по любому из пп.1-17, в котором перекрывающий диск (3) отделяет пространство цилиндра в одной области пространства цилиндра.

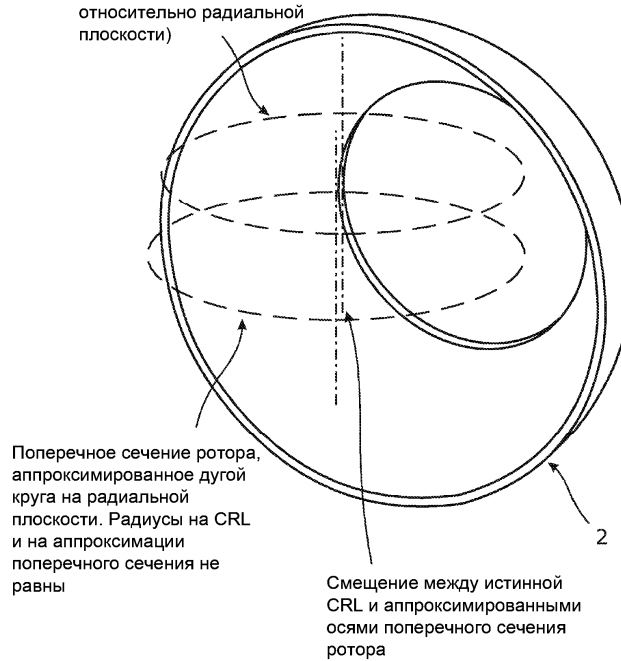


Фиг. 1

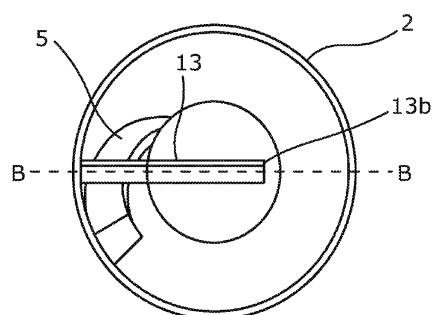


Фиг. 2

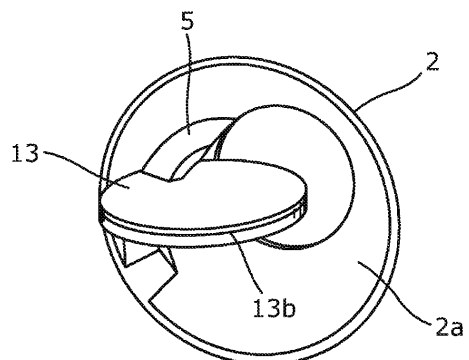
Истинная CRL (смещена относительно радиальной плоскости)



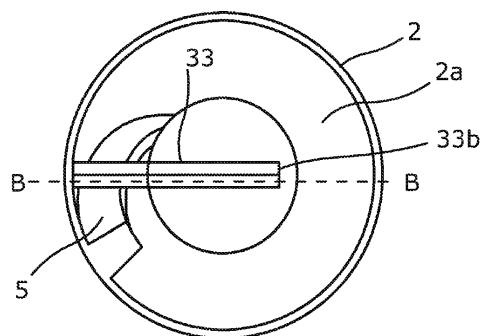
Фиг. 2a



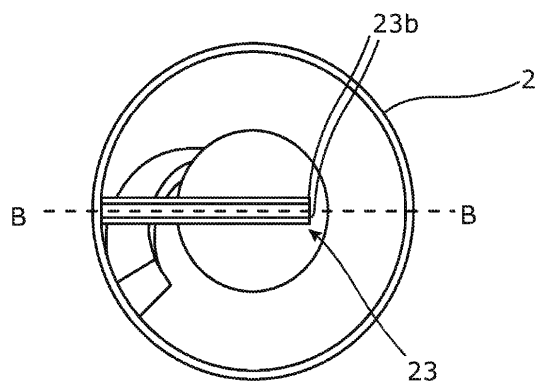
Фиг. 3



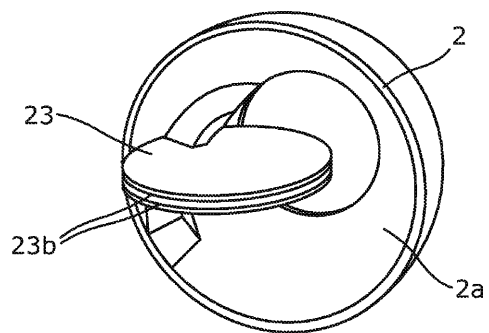
Фиг. 4



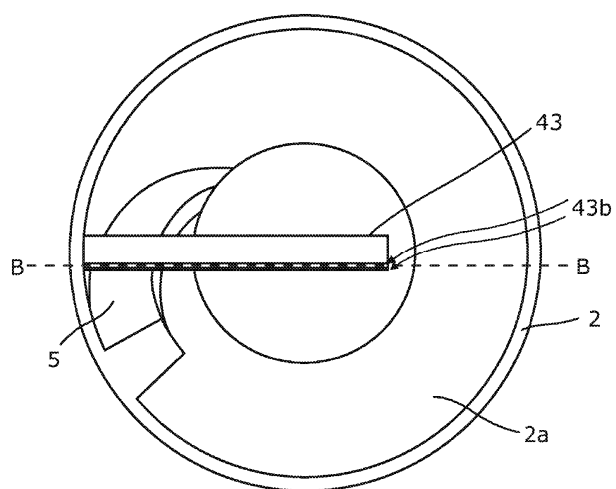
Фиг. 5



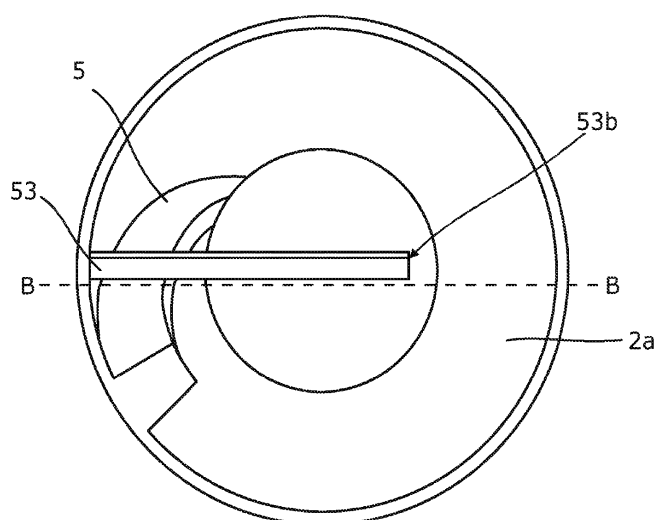
Фиг. 6



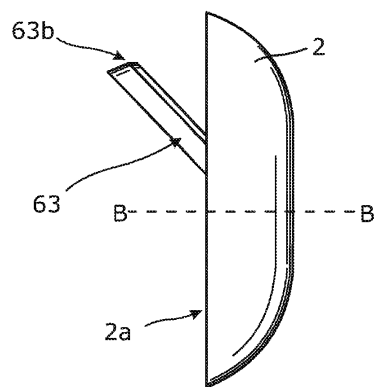
Фиг. 7



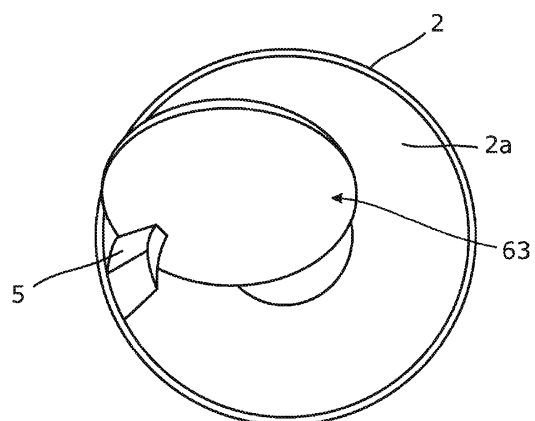
Фиг. 8



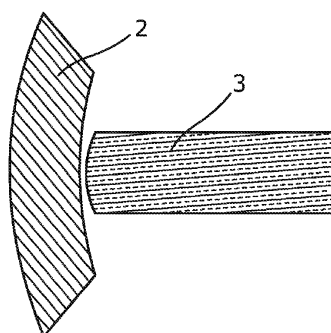
Фиг. 9



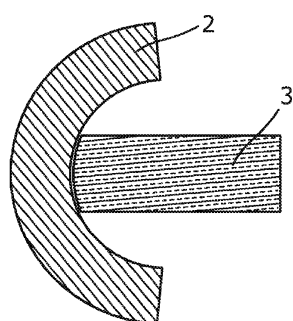
Фиг. 10



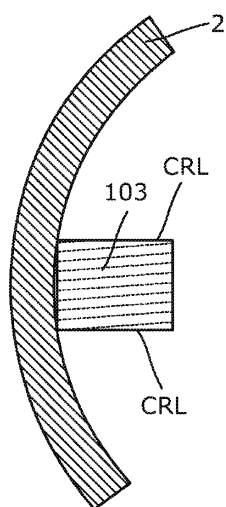
Фиг. 11



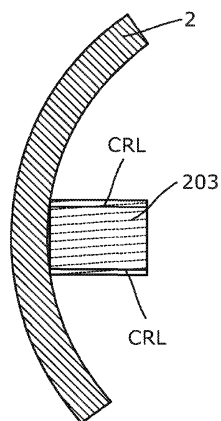
Фиг. 12a



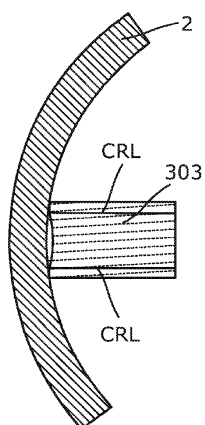
Фиг. 12b



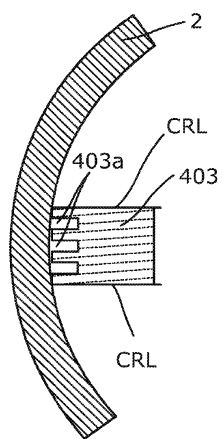
Фиг. 13a



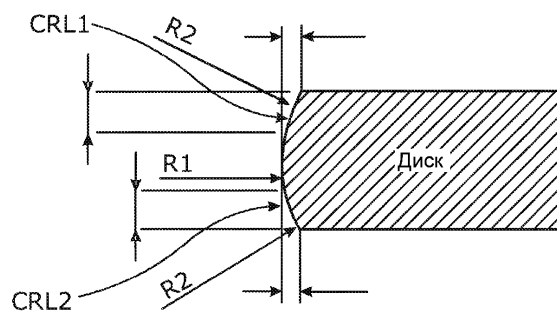
Фиг. 13b



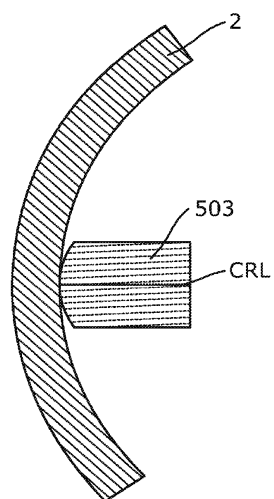
Фиг. 13c



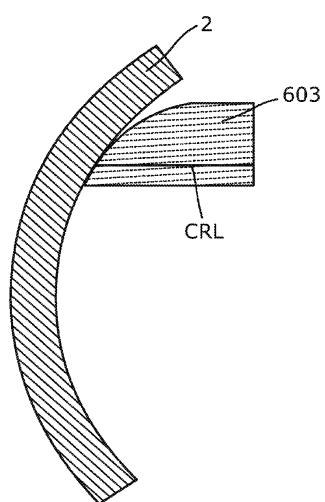
Фиг. 13d



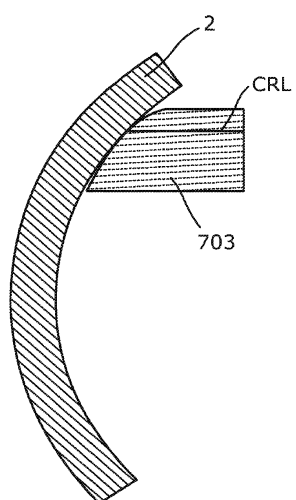
Фиг. 14



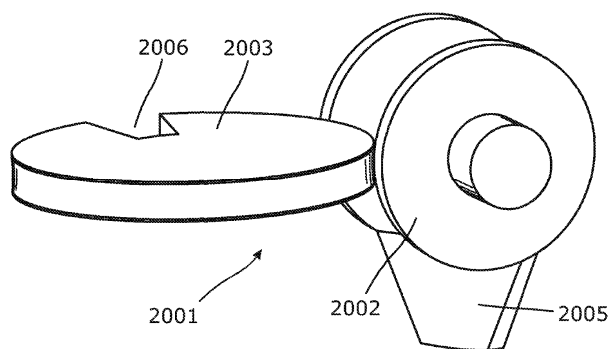
Фиг. 15а



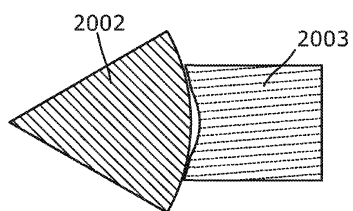
Фиг. 15b



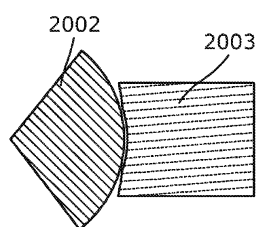
Фиг. 15с



Фиг. 16



Фиг. 17a



Фиг. 17b

