



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006127234/06, 26.07.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 26.07.2006

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2008

(45) Опубликовано: 10.11.2008 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
 поиске: DE 19509913 A1, 19.09.1996. US 1012616  
 A, 26.12.1911. US 4239469 A, 16.10.1980. US  
 928506 A, 20.07.1909. US 6901904 B1,  
 07.06.2005. US 3622255 A, 23.11.1971. SU  
 1244493 A1, 15.07.1986.

Адрес для переписки:

443106, г.Самара, ул. Стара Загора, 267А,  
 кв.64, О.А. Айзуппе

(72) Автор(ы):

Айзуппе Олег Аполлосович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

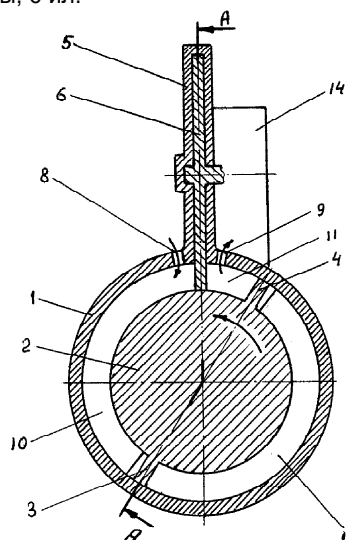
Айзуппе Олег Аполлосович (RU)

## (54) РОТОРНАЯ МАШИНА

(57) Реферат:

Изобретение относится к энергомашиностроению и может быть использовано при проектировании роторных двигателей, насосов, компрессоров. Роторная машина содержит статор, герметично закрытый с торцов, имеющий впускное и выпускное отверстия и подвижную перегородку с прорезью, расположенную в статоре с возможностью вращения, а также образованные в статоре переменные внутренние объемы, ротор, выполненный в виде тела вращения с лопастями, связанный с подвижной перегородкой с возможностью прохода лопасти через прорезь перегородки. Прорезь в перегородке в сечении по окружности вращения имеет форму параллелограмма. Лопасть ротора в поперечном сечении представляет собой многоугольник, две стороны которого равны между собой и имеют возможность контактировать с торцевой поверхностью статора. По крайней мере, один из углов многоугольника, прилегающий у каждой из указанных сторон, равен тупому углу упомянутого параллелограмма. Контакт между внутренней поверхностью статора и подвижными перегородками, между внутренней поверхностью

статора и конструкцией ротора, перегородками и лопастями ротора является герметичным. Технический результат - сохранение герметичности подвижного соединения «лопасть ротора - перегородка» и повышение КПД роторной машины. 2 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2006127234/06**, **26.07.2006**

(24) Effective date for property rights: **26.07.2006**

(43) Application published: **10.02.2008**

(45) Date of publication: **10.11.2008 Bull. 31**

Mail address:

**443106, g.Samara, ul. Stara Zagora, 267A,  
kv.64, O.A. Ajzuppe**

(72) Inventor(s):

**Ajzuppe Oleg Apollosovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Ajzuppe Oleg Apollosovich (RU)**

## (54) ROTOR MACHINE

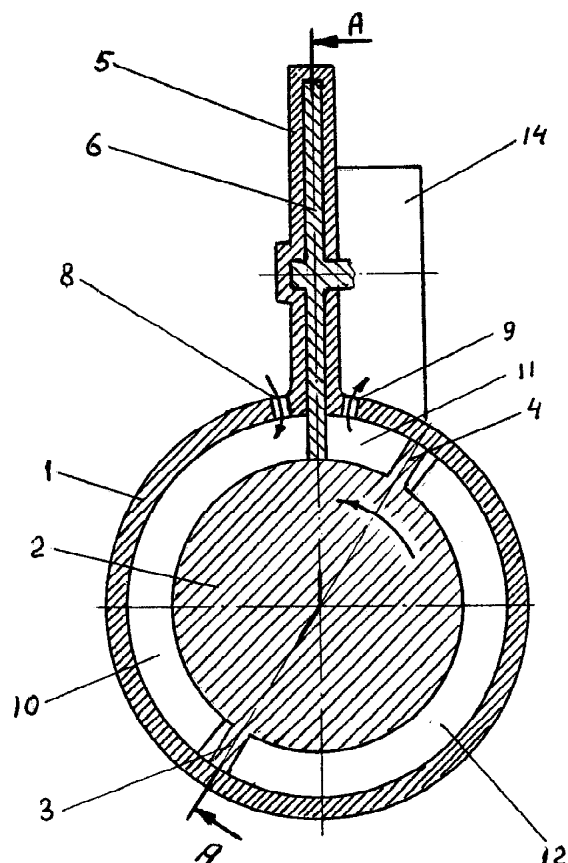
(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: rotor machine incorporates a stator, tightly closed on both end faces and furnished with an inlet and an outlet, a movable partition with a cut arranged in the stator so as to revolve therein, variable inner chambers, and a rotor representing a body of revolution with the vanes and linked with the aforesaid partition so that the vanes enter the aforesaid partition cut. The partition cut section along the revolution circumference represents a parallelogram. The rotor vane cross section represents a polygon with two equal sides interacting with the stator end face surface. At least, one polygon angle adjoining each of the aforesaid sides is equal to the blunt angle of the aforesaid parallelogram. The contact between the stator inner surface and movable partitions, as well as that between the stator inner surface and the rotor body and that between the partitions and rotor vanes is sealed.

EFFECT: tight movable "rotor vane-partition" joint, rotor machine higher efficiency.

3 cl, 6 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к энергомашиностроению и может быть использовано при проектировании роторных двигателей для преобразования энергии рабочего тела (газа, пара или жидкости) в механическую работу, а также при проектировании роторных двигателей внутреннего сгорания, роторных двигателей внешнего сгорания, насосов, гидронасосов, компрессоров и гидрокомпрессоров.

Известен роторный двигатель внутреннего сгорания, содержащий статор с внутренней цилиндрической поверхностью, камеру сгорания, ротор с профилированной внешней поверхностью, выполненный с кулачковыми выступами, имеющими возможность контакта с внутренней цилиндрической поверхностью статора, и перегородки, установленные в статоре вблизи камеры сгорания и выполненные с возможностью перемещения и контакта с профилированной внешней поверхностью ротора, а разделительная перегородка расположена между впускным и выпускным отверстиями, причем внутренность статора, ротор и перегородки образуют переменные объемы, а камера сгорания выполнена из предкамеры и основной камеры, где основной камерой является один из переменных объемов статора. При этом предкамера размещена на статоре и выполнена с отверстиями, а на роторе выполнены каналы, имеющие возможность взаимодействовать с отверстиями предкамеры, внутренней поверхностью статора и переменными объемами статора (см. RU 2271456 C1, 10.03.2006, F01C 1/356).

Однако недостатком данного двигателя является присутствие в конструкции подвижных перегородок, осуществляющих возвратно-поступательные движения, что ограничивает быстроходность двигателя. Также недостатком является наличие ротора с кулачковыми выступами, уменьшающими свободный внутренний объем двигателя.

Частично указанные недостатки устранены в патенте US 928506, 20.07.1909. По данному патенту роторная машина, используемая в качестве двигателя, содержит статор, герметично закрытый с торцов, имеющий впускное и выпускное отверстия и оборудованный подвижными перегородками, а также образованные в статоре свободные переменные внутренние объемы, ротор с выступами, причем ротор выполнен в виде тела вращения, на котором выступы выполнены в виде лопастей, а подвижные перегородки выполнены с прорезями, причем перегородки имеют возможность вращения и имеют кинематическую связь с ротором, например, с помощью редуктора, причем эта связь выполнена таким образом, что лопасть ротора в момент прохождения через перегородку попадает в ее прорезь, при этом лопасти ротора имеют возможность герметичного контакта с поверхностью ротора и герметичного контакта со статором.

Однако недостатком данной роторной машины является нарушение герметичности перегородок в процессе прохождения лопасти ротора через прорезь вращающейся перегородки, так как при подходе лопасти к перегородке прорезь соединяет две до этого разделенные полости статора, в которых находятся газы с разными давлениями.

В качестве ближайшего аналога (прототипа) принята роторная машина, содержащая статор, герметично закрытый с торцов, имеющий впускное и выпускное отверстия и подвижную перегородку с прорезью, расположенную в статоре с возможностью вращения, а также образованные в статоре переменные внутренние объемы, ротор, выполненный в виде тела вращения с лопастями, связанный с подвижной перегородкой с возможностью прохода лопасти через прорезь перегородки, при этом прорезь в перегородке в сечении по окружности вращения имеет форму параллелограмма (см. DE 19509913 A1, 19.09.1996, F01C 3/02).

Однако недостатком данной роторной машины также является нарушение герметичности.

Указанные недостатки отсутствуют в предлагаемой схеме роторной машины. Технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в сохранении герметичности подвижного соединения «лопасть ротора - перегородка» в процессе прохождения лопасти ротора через прорезь перегородки, что позволит повысить КПД роторной машины.

Указанный результат достигается в роторной машине, содержащей статор, герметично

закрытый с торцов, имеющий впускное и выпускное отверстия и подвижную перегородку с прорезью, расположенную в статоре с возможностью вращения, а также образованные в статоре переменные внутренние объемы, ротор, выполненный в виде тела вращения с лопастями, связанный с подвижной перегородкой с возможностью прохода лопасти через прорезь перегородки, при этом прорезь в перегородке в сечении по окружности вращения имеет форму параллелограмма, согласно изобретению лопасть ротора в поперечном сечении представляет собой многоугольник, две стороны которого равны между собой и имеют возможность контактировать с торцевой поверхностью статора, а, по крайней мере, один из углов многоугольника, прилегающий к каждой из указанных сторон, равен тупому углу упомянутого параллелограмма, при этом контакт между внутренней поверхностью статора и подвижными перегородками, между внутренней поверхностью статора и конструкцией ротора, перегородками и лопастями ротора является герметичным.

Кроме того, перегородка может быть выполнена в виде кольца с прорезями с возможностью осуществления функции двух подвижных перегородок, при этом лопасть ротора в поперечном сечении представляет собой шестиугольник, угол которого, образованный сторонами шестиугольника, одна из которых контактирует с торцевой поверхностью статора, равен тупому углу параллелограмма.

Кроме того, герметичный контакт между внутренней поверхностью статора и подвижными перегородками, между внутренней поверхностью статора и конструкцией ротора, перегородками и лопастями ротора может осуществляться бесконтактным «гребешковым уплотнением».

Конструктивная схема предлагаемой роторной машины иллюстрируется чертежами.

На фиг.1, 2, 3 изображена роторная машина, выполненная в варианте роторного двигателя для преобразования энергии рабочего тела (газа, пара или жидкости) в механическую работу с одной подвижной перегородкой.

На фиг.1 изображен общий вид роторной машины (со снятым торцом статора).

На фиг.2 изображен разрез по А-А фиг.1.

На фиг.3 изображена схема (последовательные положения «а б, в, г, д, е») прохождения лопасти ротора через прорезь подвижной перегородки.

На фиг.4, 5, 6 изображена роторная машина, выполненная в варианте роторного двигателя для преобразования энергии рабочего тела (газа, пара или жидкости) в механическую работу с подвижной перегородкой, исполненной в виде кольца.

На фиг.4 изображен общий вид роторной машины.

На фиг.5 изображен разрез по А-А фиг.4.

На фиг.6 изображена схема (последовательные положения «а б, в, г, д») прохождения лопасти ротора через прорези кольца - подвижной перегородки.

Роторная машина (фиг.1, 2, 3) состоит из статора 1 с внутренней круговой цилиндрической поверхностью, герметично закрытого с торцов, ротора 2 с выступами в виде лопастей 3 и 4, выполненного в виде тела вращения с образующей боковой поверхностью, равной или эквидистантной окружности диска, который выполняет роль подвижной перегородки 6. Подвижная перегородка (диск) 6 расположена в приливе 5 статора 1. В перегородке 6 имеется прорезь 7. Лопастей 3 и 4 в поперечном сечении представляют собой многоугольник. Для данного варианта роторной машины многоугольником является параллелограмм с углами при вершинах отличными от прямого. Подвижная перегородка 6 расположена перпендикулярно плоскости вращения ротора 2. Прорезь 7 в перегородке 6 в сечении по окружности вращения имеет также форму параллелограмма, аналогичного параллелограмму поперечного сечения лопасти, то есть аналогичного по углам (по математическому определению является подобным). По размерам сторон параллелограмм в перегородке является большим, чем параллелограмм лопасти, настолько, чтобы лопасть гарантировано проходила через прорезь перегородки. По обе стороны от подвижной перегородки 6, вблизи нее, выполнены впускное 8 и выпускное 9 отверстия. Полость в статоре 1, находящаяся между подвижной перегородкой 6 и лопастью 3 ротора 2 и соединенная с впускным 8 отверстием, образует камеру 10

переменного расширяющегося объема. Полость в статоре 1, находящаяся между подвижной перегородкой 6 и лопастью 4 ротора 2 и соединенная с выпускным 9 отверстием, образует камеру 11 переменного уменьшающегося объема. Полость в статоре 1, находящаяся между двумя лопастями 3 и 4, образуют камеру 12 постоянного объема.

5 Ротор 2 имеет выходной вал 13. Ротор 2 и перегородка 6 соединены кинематической связью, выполненной в виде редуктора 14. Соединение подвижной перегородки 6 с ротором 2 может быть также осуществлено через блок управления.

Работа роторной машины происходит следующим образом.

10 Исходное положение (для примера, как показано на фиг.1). Лопасть 3 ротора 2 находится против часовой стрелки от впускного 8 отверстия. Впускное 8 отверстие соединено с камерой 10. Выпускное отверстие 9 соединено с камерой 11, где давление близко к давлению окружающей среды (при выпуске отработанного рабочего тела в атмосферу).

15 Рабочий ход. Рабочее тело под давлением через впускное 8 отверстие поступает в камеру 10, давит на лопасть 3 ротора 2, создавая момент силы и заставляя ротор 2 поворачиваться против часовой стрелки (как показано на фиг.1) и совершать механическую работу. При повороте ротора 2 лопасть 4 уменьшает объем камеры 11 и через отверстие 9 вытесняет находящееся там отработанное (с пониженным давлением) рабочее тело за пределы объема статора 1. При дальнейшем повороте ротора 2 лопасть 4 последовательно пересекает выпускное 9 отверстие, подвижную перегородку 6 и впускное 8 отверстие и при этом вошедшее внутрь (в камеру 10) рабочее тело оказывается запертым в камере 12 постоянного объема до тех пор, пока данный объем не окажется соединенным с выпускным 9 отверстием. Далее цикл повторяется.

25 Роторная машина позволяет осуществлять реверс при впуске рабочего тела в выпускное 9 отверстие и при выпуске отработанного рабочего тела во впускное 8 отверстие. Ротор 2 при этом будет вращаться по часовой стрелке.

Роторная машина, выполненная в варианте с подвижной перегородкой, исполненной в виде кольца (фиг.4, 5, 6), состоит из статора 1 с внутренней круговой цилиндрической поверхностью, герметично закрытого с торцов, ротора 2 с выступами в виде лопастей 3, 4, 15, 16, выполненного в виде тела вращения с образующей боковой поверхностью, 30 равной или эквидистантной окружности кольца, который выполняет роль подвижной перегородки 6. Подвижная перегородка (кольцо) 6 расположена в приливе 5 статора 1. В перегородке (кольце) 6 имеются две прорези 7, при этом прорези в перегородках в сечении по окружности вращения имеют форму параллелограмма. Подвижная перегородка (кольцо) 6 выполняет роль двух перегородок. Лопастей 3, 4, 15, 16 в поперечном сечении представляют собой многоугольник. Для данного варианта роторной машины многоугольником является шестиугольник. Каждый из углов шестиугольника, образованный 35 двумя сторонами шестиугольника, одна из которых контактирует с торцевой поверхностью статора, равен тупому углу параллелограмма, который имеет в сечении по окружности вращения прорезь подвижной перегородки (кольца). Перегородка (кольцо) 6 расположена перпендикулярно плоскости вращения ротора 2. По обе стороны от перегородки (кольца) 6, вблизи нее, выполнены впускное 8, 17 и выпускное 9, 18 отверстия. Полости в статоре 1, находящиеся между подвижной перегородкой (кольцом) 6 и лопастями 3, 4, 15, 16 ротора 2 являются камерами 10, 11, 12, 19, 20, 21 переменного и постоянного 45 объема. Таким образом, видно, что данный вариант исполнения роторной машины имеет два независимых контура работы. Ротор 2 имеет выходной вал 13. Ротор 2 и перегородка (кольцо) 6 соединены кинематической связью, выполненной в виде редуктора 14. Соединение подвижной перегородки (кольца) 6 с ротором 2 может быть также осуществлено через блок управления.

50 Работа данного варианта роторной машины осуществляется аналогично предыдущему варианту с учетом того, что в этом варианте исполнения роторная машина имеет два независимых контура работы. Два независимых контура работы могут быть использованы для повышения надежности работы и повышения мощности роторной машины.

Герметичность подвижных соединений конструкции, а именно: «ротор - статор», «лопасти ротора - статор», «подвижная перегородка - статор», «лопасти ротора - подвижная перегородка (в момент прохождения лопасти через прорезь перегородки)», может осуществляться бесконтактным гребешковым уплотнением (лабиринтным

5 уплотнением). То есть эти сопрягаемые поверхности имеют зазор порядка 0,05-0,2 мм, а, по крайней мере, на одну из сопрягаемых поверхностей нанесены микрогребешки с шагом порядка 0,1 мм и менее. Причем, чем выше относительно друг друга скорость перемещения сопрягаемых поверхностей, тем лучше герметичность данного бесконтактного уплотнения.

10 Использование «гребешкового неконтактного» уплотнения в качестве способа герметизации сопрягаемых подвижных элементах конструкции: «ротор - статор», «лопасти ротора - статор», «подвижная перегородка - статор», «лопасти ротора - подвижная перегородка (в момент прохождения лопасти через прорезь перегородки)», позволяет практически устранить трение и износ рабочих органов роторной машины.

15 Наличие только вращающихся рабочих элементов позволяет в предложенном устройстве достигать больших значений оборотов выходного вала, а значит снимать с него большую удельную мощность.

Предложенная конструкция может быть использована при проектировании двигателей, использующих энергию рабочего тела, находящегося под давлением (сжатый газ, пар,

20 жидкость), а также при проектировании роторных тепловых двигателей, насосов, гидронасосов, компрессоров и гидрокомпрессоров.

Технический результат заключается в сохранении герметичности подвижного соединения «лопасть ротора - перегородка» в процессе прохождения лопасти ротора через прорезь перегородки. Поскольку отсутствует непосредственный контакт между подвижными

25 частями двигателя (в варианте «гребешкового уплотнения»), то двигатель может развивать более высокие обороты и соответственно большую мощность, а также резко снизится его износ, что позволит повысить КПД роторной машины.

#### Формула изобретения

30 1. Роторная машина, содержащая статор, герметично закрытый с торцов, имеющий впускное и выпускное отверстия и подвижную перегородку с прорезью, расположенную в статоре с возможностью вращения, а также образованные в статоре переменные внутренние объемы, ротор, выполненный в виде тела вращения с лопастями, связанный с подвижной перегородкой, с возможностью прохода лопасти через прорезь перегородки, при этом

35 прорезь в перегородке, в сечении по окружности вращения, имеет форму параллелограмма, отличающаяся тем, что лопасть ротора в поперечном сечении представляет собой многоугольник, две стороны которого равны между собой и имеют возможность контактировать с торцевой поверхностью статора, а, по крайней мере, один из углов многоугольника, прилегающий к каждой из указанных сторон, равен тупому углу

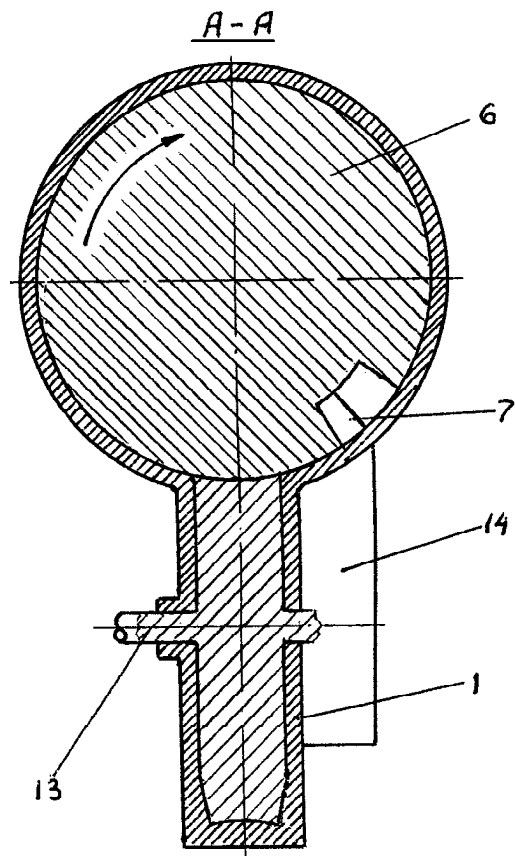
40 упомянутого параллелограмма, при этом контакт между внутренней поверхностью статора и подвижными перегородками, между внутренней поверхностью статора и конструкцией ротора, перегородками и лопастями ротора является герметичным.

2. Роторная машина по п.1, отличающаяся тем, что перегородка выполнена в виде кольца с прорезями с возможностью осуществления функции двух подвижных перегородок,

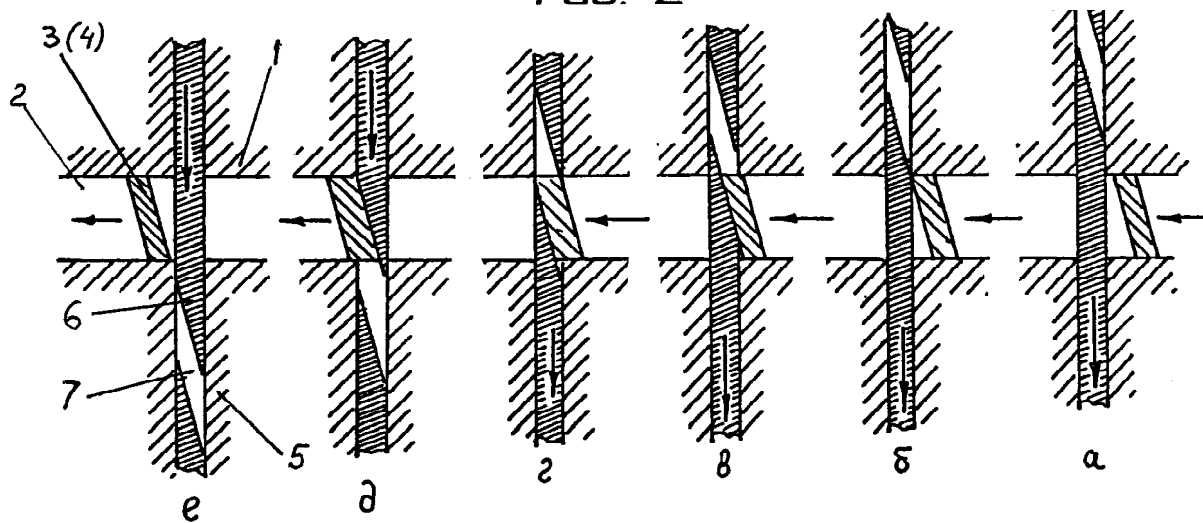
45 при этом лопасть ротора в поперечном сечении представляет собой шестиугольник, угол которого, образованный сторонами шестиугольника, одна из которых контактирует с торцевой поверхностью статора, равен тупому углу параллелограмма, упомянутому по п.1.

3. Роторная машина по п.1, отличающаяся тем, что герметичный контакт между внутренней поверхностью статора и подвижными перегородками, между внутренней

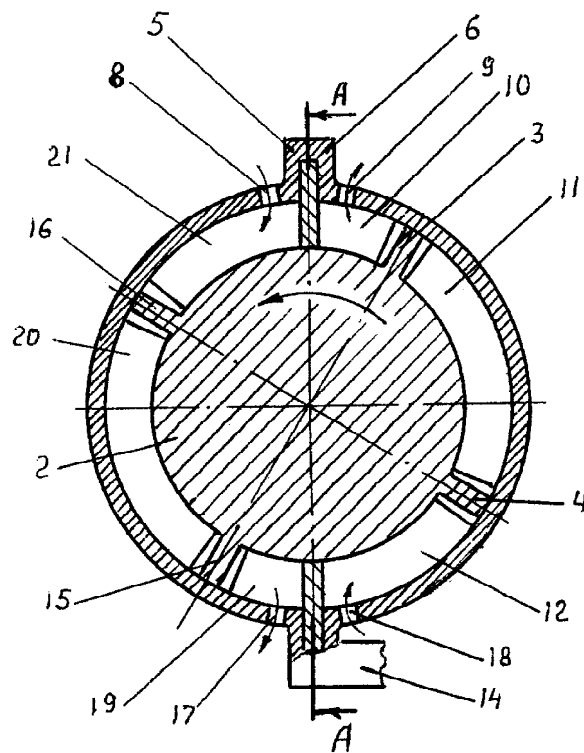
50 поверхностью статора и конструкцией ротора, перегородками и лопастями ротора осуществляется бесконтактным «гребешковым уплотнением».



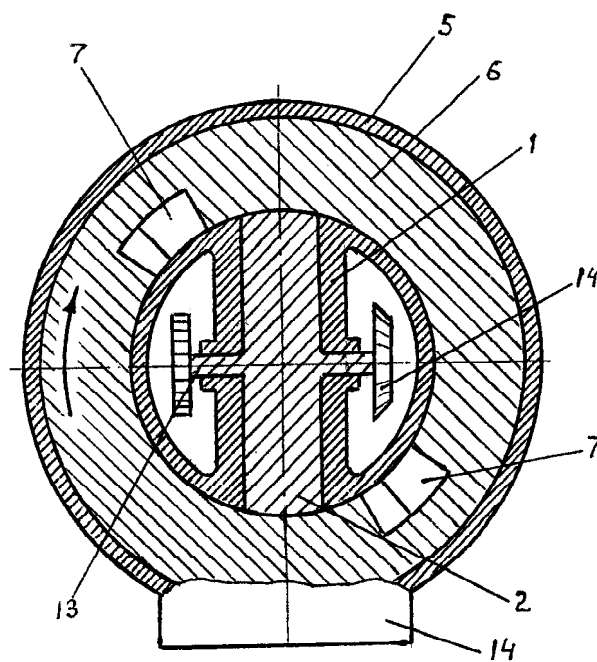
Фиг. 2



Фиг. 3

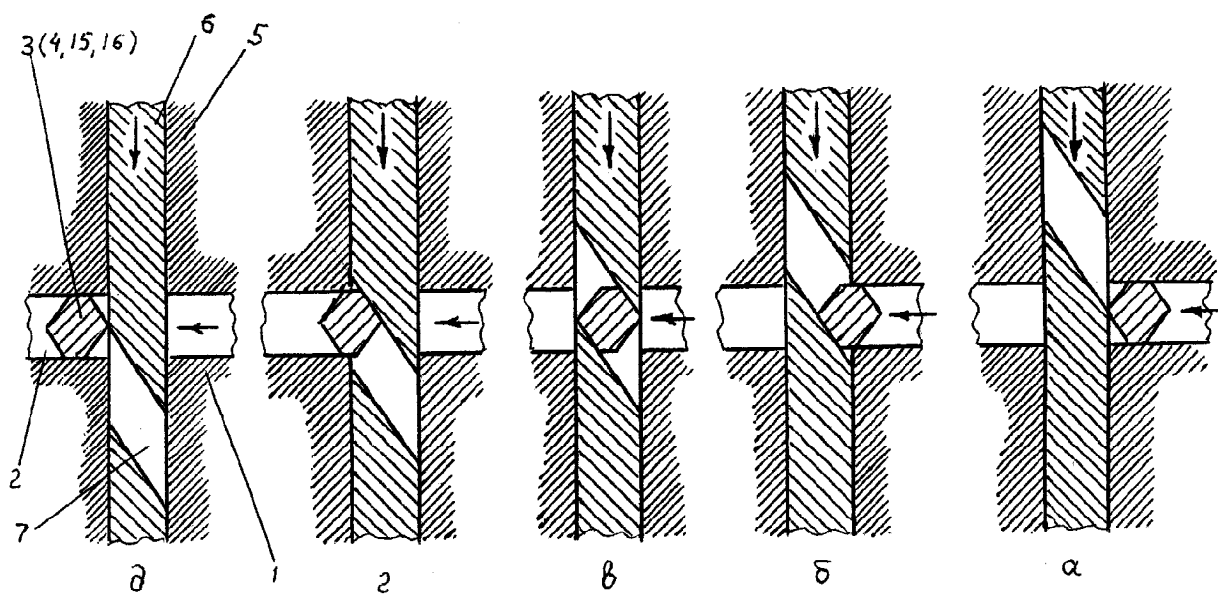


Фиг. 4  
A - A



Фиг. 5





Фиг. 6