



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 177 083** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **F 04 В 1/10**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2000124909/06, 03.10.2000

(24) Дата начала действия патента: 03.10.2000

(46) Дата публикации: 20.12.2001

(56) Ссылки: GB 1019018 A, 02.02.1966. SU 194552 A, 30.05.1967. GB 2110770 A, 22.06.1983. GB 1543858 A, 11.04.1979. FR 2453996 A1, 07.11.1980. GB 1132001 A, 30.10.1968. DE 3623489 A, 21.01.1988.

(98) Адрес для переписки:
117246, Москва, ул. Херсонская, 33, кв.61,
Л.А. Вахрушину

(71) Заявитель:
Вахрушин Леонид Александрович,
Вахрушин Александр Леонидович

(72) Изобретатель: Вахрушин Л.А.,
Вахрушин А.Л.

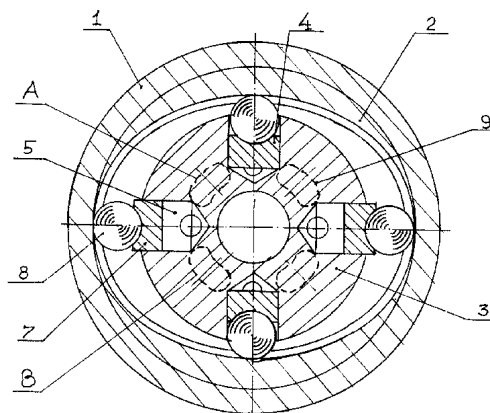
(73) Патентообладатель:
Вахрушин Леонид Александрович,
Вахрушин Александр Леонидович

(54) **РАДИАЛЬНАЯ РОТОРНО-ПОРШНЕВАЯ МАШИНА**

(57) Реферат:

Машина предназначена для использования в гидравлических устройствах в различных сферах производства. Радиальная роторно-поршневая машина содержит смонтированный на корпусе статор, имеющий профилированную поверхность овальной или эллиптической формы. Внутри статора концентрично установлен ротор с возможностью его вращения относительно оси и контактирующие с профилированной поверхностью статора поршни, установленные в радиальных пазах ротора с возможностью возвратно-поступательного перемещения. Под поршнями образованы рабочие камеры, соединенные через торцевые распределительные каналы с магистралями всасывания и нагнетания. Каждый поршень состоит из двух частей, одна из которых представляет собой цилиндрический элемент, а другая - сферическое тело, расположенное в посадочной поверхности цилиндрического элемента. Торцевые распределительные каналы образованы дугообразными пазами и расположены в зоне размещения рабочих камер, с которыми они соединяются в процессе работы с помощью выполненных в роторе боковых отверстий. Распределительные каналы образованы в двух выполненных в соединяемых между собой частях корпуса торцевых поверхностях, контактирующих с соответствующими

торцевыми поверхностями ротора. Распределительные каналы всасывания расположены с одной стороны ротора, а распределительные каналы нагнетания - с другой стороны ротора, причем упомянутые каналы всасывания и нагнетания установлены попарно - в противоположных секторах круга так, что все каналы в плане образуют кольцевой канал с перемычками. Обеспечивается устойчивая работа без вибраций, значительно упрощается конструкция, повышается надежность. 4 з.п.ф-лы, 3 ил.



Фиг.1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 177 083** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁷ **F 04 B 1/10**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2000124909/06, 03.10.2000
 (24) Effective date for property rights: 03.10.2000
 (46) Date of publication: 20.12.2001
 (98) Mail address:
 117246, Moskva, ul. Khersonskaja, 33, kv.61,
 L.A. Vakhrushinu

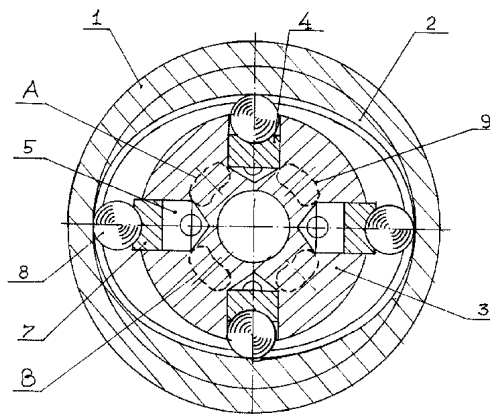
(71) Applicant:
 Vakhrushin Leonid Aleksandrovich,
 Vakhrushin Aleksandr Leonidovich
 (72) Inventor: Vakhrushin L.A.,
 Vakhrushin A.L.
 (73) Proprietor:
 Vakhrushin Leonid Aleksandrovich,
 Vakhrushin Aleksandr Leonidovich

(54) **RADIAL ROTARY PISTON MACHINE**

(57) Abstract:

FIELD: hydraulic units for various industries. SUBSTANCE: radial rotary machine has oval or elliptical stator with profiled surface. Rotor mounted concentrically inside stator is rotatable around its axis. Pistons mounted in radial slots of rotor performing reciprocating motion are engageable with profiled surface of stator. Working chambers formed under pistons are connected with suction and discharge mains through end distributing passages. Each piston consists of two parts: one part is made in form of cylindrical member and other part is made in form of spherical body located in mounting surface of cylindrical member. End distributing passages formed by bow-shaped slots are located in area of working chambers with which they are connected in the course of operation by means of side holes provided with rotor. Distributing passages are made in end surfaces of housing which are engageable with respective end surfaces of rotor. Distributing suction passages are located on one side of rotor and distributing discharge passages are

located on its other side; above-mentioned suction and discharge passages are mounted in pairs in opposite sectors of circle in such way that all passages form in plan one circular passage with jumpers. EFFECT: enhanced stability of operation without vibrations; simplified construction; enhanced reliability. 5 cl, 3 dwg



Фиг.1

RU 2 177 083 C1

RU 2 177 083 C1

Изобретение относится к гидравлическим устройствам, более конкретно к радиальным роторно-поршневым насосам или гидромоторам, которые могут быть использованы в самых различных сферах производства.

Как известно, радиально-поршневые насосы по сравнению с осевыми находят меньшее применение, так они более громоздки, а также имеют более высокие моменты инерции вращающихся частей, обусловленные необходимостью увеличения размеров ротора при радиальном расположении поршней. Также поскольку эти насосы применяются преимущественно с цапфовым распределением, вызывающим прогиб распределительной цапфы, то они менее производительны.

Кроме того, в насосах и гидромоторах с непринудительным ведением поршней их прижим к статору в процессе всасывания осуществляется с помощью центробежной силы, вследствие чего из-за трения возникают напряжения в месте контакта поршня со статором. Все это отрицательно сказывается на работе насоса, т.е. снижает его производительность и надежность.

Известна радиальная роторно-поршневая машина по заявке GB N 2110770, класс F 04 B 1/10, опубл. 22 июня 1983 года, содержащая смонтированный на корпусе статор, установленный концентрично внутри статора ротор с возможностью его вращения относительно оси и контактирующие с профилированной поверхностью статора поршни, установленные в радиальных пазах ротора с возможностью возвратно-поступательного перемещения и образования под ними рабочих камер, соединенных через распределительные каналы с каналами всасывания и нагнетания, при этом каждый поршень состоит из двух частей, одна из которых представляет собой цилиндрический элемент, смонтированный в имеющем соответствующую форму пазу ротора, а другая - сферическое тело, расположенное со стороны внешней части имеющего соответствующую посадочную поверхность цилиндрического элемента.

Использование сферических поршневых элементов в известном насосе позволяет значительно уменьшить напряжения в местах контакта поршня со статором.

Однако в известной радиально-поршневой машине система соединения распределительных каналов с каналами всасывания и нагнетания имеет несколько отделений, которые приводят к усложнению общей конструкции насоса, к тому же не устранена самая основная проблема, характерная для насосов данного вида - цапфовое распределение потоков жидкости.

Кроме того, известное техническое решение относится к поршневым машинам однократного действия с асимметричным расположением ротора относительно внутреннего кольца статора.

В качестве ближайшего аналога предлагаемого изобретения принимается техническое решение по патенту GB N 1019018, кл. F 04 B 1/10, от 02.02.66, из которого известна радиальная роторно-поршневая машина, содержащая смонтированный на корпусе статор, имеющий профилированную поверхность овальной или

эллиптической формы, установленный концентрично внутри статора ротор с возможностью его вращения относительно оси и контактирующие с профилированной поверхностью статора поршни, установленные в радиальных пазах ротора с возможностью возвратно-поступательного перемещения и образования под ними рабочих камер, соединенных через торцевые распределительные каналы с магистралями всасывания и нагнетания, при этом каждый поршень состоит из двух частей, одна из которых представляет собой цилиндрический элемент, а другая - сферическое тело, расположенное в посадочной поверхности цилиндрического элемента, причем торцевые распределительные каналы образованы дугообразными пазами и расположены в зоне размещения рабочих камер, с которыми они соединяются в процессе работы с помощью выполненных в роторе боковых отверстий.

В данном решении наряду с преимуществами, получаемыми от использования сферических поршневых элементов, исключено также цапфовое распределение потоков, что обеспечивает возможность увеличения производительности.

Однако в известном устройстве конструкция также усложнена в части выполнения системы подачи жидкости, поступающей от магистрали всасывания, и ее отвода из рабочих камер. В частности, оно имеет фигурную пластину сложной конфигурации, которая образует распределительные каналы и находится в скользящем взаимодействии с вращающимся ротором. При этом, поскольку в известном насосе каналы всасывания и нагнетания находятся с одной стороны ротора, это приводит к повышенным вибрациям из-за неравномерной нагрузки на роторе.

Отмеченные недостатки сказываются на производительности и надежности работы насоса (гидромотора).

Задачей предложенного изобретения является устранение указанных недостатков и создание конструкции насоса, позволяющей значительно повысить надежность и эффективность его работы.

Поставленная выше задача решается в предложенной радиальной роторно-поршневой машине, содержащей смонтированный на корпусе статор, имеющий профилированную поверхность овальной или эллиптической формы, установленный концентрично внутри статора ротор с возможностью его вращения относительно оси и контактирующие с профилированной поверхностью статора поршни, установленные в радиальных пазах ротора с возможностью возвратно-поступательного перемещения и образования под ними рабочих камер, соединенных через торцевые распределительные каналы с магистралями всасывания и нагнетания, при этом каждый поршень состоит из двух частей, одна из которых представляет собой цилиндрический элемент, а другая - сферическое тело, расположенное в посадочной поверхности цилиндрического элемента, причем торцевые распределительные каналы образованы дугообразными пазами и расположены в зоне размещения рабочих камер, с которыми они соединяются в процессе работы с помощью выполненных в роторе боковых отверстий.

При этом согласно изобретению распределительные каналы образованы в двух выполненных в соединяемых между собой частях корпуса торцевых поверхностях, контактирующих с соответствующими торцевыми поверхностями ротора, при этом распределительные каналы всасывания расположены с одной стороны ротора, а распределительные каналы нагнетания - с другой стороны ротора, причем упомянутые каналы всасывания и нагнетания установлены попарно - в противоположных секторах круга так, что все каналы в плане образуют кольцевой канал с перемычками.

В предпочтительном варианте выполнения машины предусматривается, что она содержит по меньшей мере четыре поршня и по меньшей мере четыре распределительных канала.

Машина может быть выполнена реверсивной в зависимости от направления движения ротора.

Распределительные каналы всасывания и нагнетания могут быть соединены с соответствующими магистралями с возможностью образования двух самостоятельных контуров.

Предпочтительно распределительные каналы образуют сходящийся поток, в котором каждый канал всасывания соединен с соответствующей магистралью всасывания, а оба канала нагнетания соединены с одной магистралью нагнетания, или расходящийся поток, в котором, соответственно, каналы всасывания соединены с общей магистралью всасывания, а каналы нагнетания - каждый со своей магистралью нагнетания.

На фиг. 1, 2 и 3 схематично показаны примеры выполнения предложенной радиальной роторно-поршневой машины.

Радиальная роторно-поршневая машина содержит смонтированный на корпусе 1 статор 2, имеющий профилированную поверхность овальной или эллиптической формы, установленный концентрично внутри статора ротор 3 с возможностью его вращения относительно оси и контактирующее с профилированной поверхностью статора поршни 4, установленные в радиальных пазах ротора с возможностью возвратно-поступательного перемещения и образования под ними рабочих камер 5, соединенных через торцевые распределительные каналы 6 с магистралями всасывания и нагнетания. При этом каждый поршень состоит из двух частей, одна из которых представляет собой цилиндрический элемент 7, а другая - сферическое тело 8, расположенное в посадочной поверхности цилиндрического элемента. Торцевые распределительные каналы образованы дугообразными пазами 9 и расположены в зоне размещения рабочих камер, с которыми они соединяются в процессе работы с помощью выполненных в роторе боковых отверстий. Дугообразные распределительные каналы образованы в двух торцевых поверхностях, выполненных в соединяемых между собой частях корпуса и контактирующих с соответствующими торцевыми поверхностями ротора. С одной стороны ротора расположены два распределительных канала всасывания А, которые соединены с магистралью всасывания, а с другой стороны ротора расположены два дугообразных

распределительных канала нагнетания В, которые соединены с магистралью нагнетания, причем каналы каждой пары расположены в противоположных секторах круга так, что все каналы в плане образуют кольцевой канал с четырьмя перемычками.

Машина может содержать как четыре поршня, так и большее их число. Количество распределительных каналов может быть также больше четырех.

Еще одной особенностью предложенной роторно-поршневой машины является то, что она может быть выполнена реверсивной в зависимости от направления движения ротора.

Возможны разные схемы выполнения машины в зависимости от конфигурации распределительных каналов (фиг. 2, 3).

Распределительные каналы всасывания и нагнетания могут быть соединены с соответствующими магистралями с возможностью образования двух самостоятельных контуров (фиг. 2). Кроме того, распределительные каналы могут образовывать сходящийся поток, в котором каждый канал всасывания соединен с соответствующей магистралью всасывания, а оба канала нагнетания соединены с одной магистралью нагнетания (фиг. 3), или расходящийся поток, в котором, соответственно, каналы всасывания соединены с общей магистралью всасывания, а каналы нагнетания - каждый со своей магистралью нагнетания (не показано).

Прижим каждого поршневого элемента к статору осуществляется центробежными силами. Выполнение поршней 4 из двух частей, одна из которых представляет собой цилиндр 7, а другая выполнена в виде сферического тела 8, контактирующего с посадочной поверхностью внешней части цилиндра (которая также может иметь сферическую форму), позволяет обеспечить безударное взаимодействие их с внутренним кольцом статора. Внутренняя

профилированная поверхность статора, контактирующая с поршневыми элементами, имеет торообразную форму, радиус кривизны которой соответствует радиусу сферического тела поршня. Каналы всасывания и нагнетания в корпусе расположены таким образом, что они сообщаются с рабочими камерами 5 под поршневыми элементами (под основаниями их цилиндрических частей). Это обеспечивается расположением каналов 6 в торцевых частях корпуса, контактирующих с соответствующими торцевыми поверхностями ротора. Каналы в корпусе имеют дугообразную форму, что обеспечивает в течение заданного периода времени контактирование с отверстием каждой рабочей камеры вращающегося ротора для подачи очередной порции рабочей жидкости из магистрали всасывания и к магистрали нагнетания.

Работа предложенной радиальной роторно-поршневой машины осуществляется следующим образом. В результате вращения ротора под действием центробежной силы, а также под действием давления нагнетания, подводимого через каналы нагнетания статора, поршни прижимаются к профильной поверхности статора и скользят по его дугообразным участкам. Жидкость по каналам подводится лишь под те поршни, которые находятся в зоне нагнетания, за счет чего

обеспечивается их разгрузка, необходимая для повышения давления нагнетания. Поршни, находящиеся в зоне всасывания, давлением нагнетания не нагружаются, потому что канавки, при помощи которых рабочая жидкость подводится под направляющие элементы, соединены с магистралью всасывания. Таким образом изменяется объем рабочих камер, т.е. происходит процесс сжатия и перемещения рабочей среды от каналов подвода к каналам отвода.

Предложенная схема выполнения распределительных каналов обеспечивает устойчивую работу без вибраций, а также значительное упрощение конструкции радиальной роторно-поршневой машины и, следовательно, позволяет обеспечить в целом высокую надежность ее работы, а также высокую производительность.

Формула изобретения:

1. Радиальная роторно-поршневая машина, содержащая смонтированный на корпусе статор, имеющий профилированную поверхность овальной или эллиптической формы, установленный концентрично внутри статора ротор, с возможностью его вращения относительно оси, и контактирующие с профилированной поверхностью статора поршни, установленные в радиальных пазах ротора с возможностью возвратно-поступательного перемещения и образования под ними рабочих камер, соединенных через торцевые распределительные каналы с магистралью всасывания и нагнетания, при этом каждый поршень состоит из двух частей, одна из которых представляет собой цилиндрический элемент, а другая - сферическое тело, расположенное в посадочной поверхности цилиндрического элемента, причем торцевые

распределительные каналы образованы дугообразными пазами и расположены в зоне размещения рабочих камер, с которыми они соединяются в процессе работы с помощью выполненных в роторе боковых отверстий, отличающаяся тем, что распределительные каналы образованы в двух выполненных в соединяемых между собой частях корпуса торцевых поверхностях, контактирующих с соответствующими торцевыми поверхностями ротора, при этом распределительные каналы всасывания расположены с одной стороны ротора, а распределительные каналы нагнетания - с другой стороны ротора, причем упомянутые каналы всасывания и нагнетания установлены попарно в противоположных секторах круга так, что все каналы в плане образуют кольцевой канал с перемычками.

2. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что она содержит по меньшей мере четыре поршня и по меньшей мере четыре распределительных канала.

3. Машина по п.1, отличающаяся тем, что она выполнена реверсивной в зависимости от направления движения ротора.

4. Машина по п.1, отличающаяся тем, что распределительные каналы всасывания и нагнетания соединены с соответствующими магистральями с возможностью образования двух самостоятельных контуров.

5. Машина по п.1, отличающаяся тем, что распределительные каналы образуют сходящийся поток, в котором каждый канал всасывания соединен с соответствующей магистралью всасывания, а оба канала нагнетания соединены с одной магистралью нагнетания, или расходящийся поток, в котором, соответственно, каналы всасывания соединены с общей магистралью всасывания, каналы нагнетания - каждый со своей магистралью нагнетания.

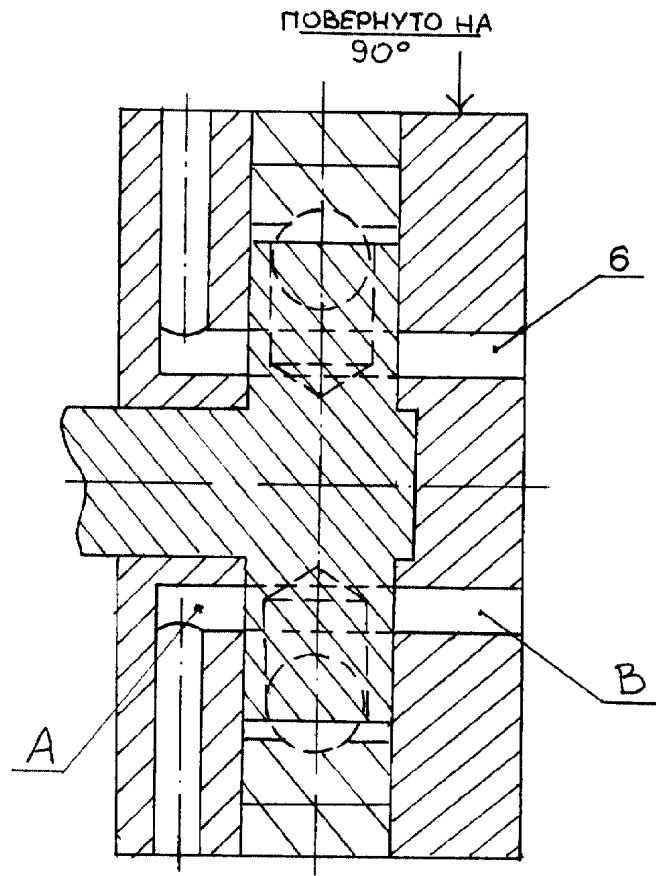
40

45

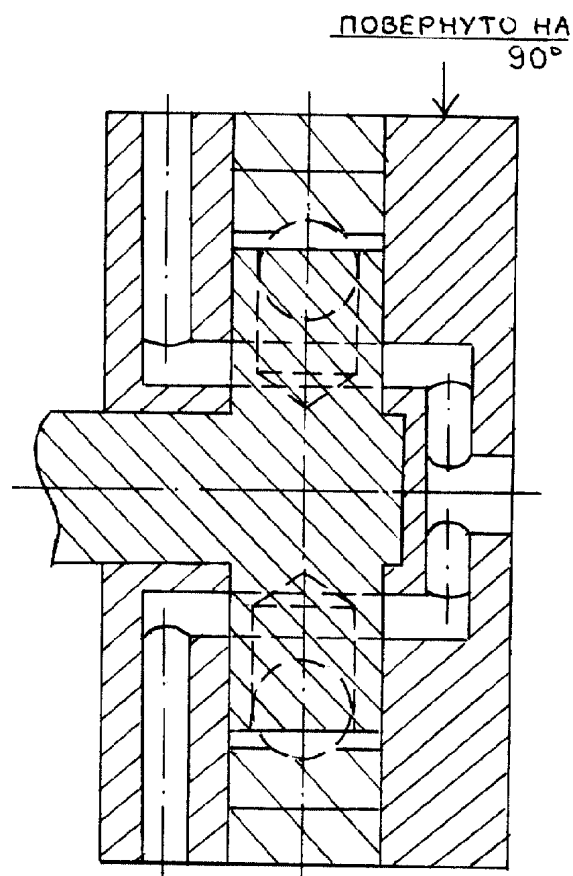
50

55

60



Фиг.2



Фиг.3