

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 3584

(13) U

(46) 2007.06.30

(51) МПК (2006)

F 15B 11/00

(54)

АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВАЯ ГИДРОМАШИНА

(21) Номер заявки: u 20060714

(22) 2006.11.01

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

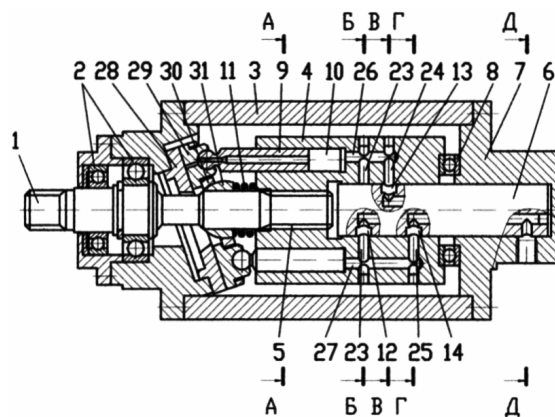
(72) Авторы: Вавилов Антон Владимирович; Котлобай Анатолий Яковлевич; Смоляк Анна Николаевна; Котлобай Андрей Анатольевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(57)

1. Аксиально-поршневая гидромашина, содержащая ведущий вал и связанный с ним блок цилиндров, поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой гидромашины, образующие рабочие полости, связанные каналами в блоке цилиндров с полостями полукольцевых пазов гидрораспределителя, соединенными с подводящим и отводящими каналами, отличающаяся тем, что блок цилиндров установлен по внутренней образующей поверхности на оси, укрепленной в корпусе гидромашины, оснащенной тремя полукольцевыми пазами, смещенными по оси корпуса гидромашины, полость одного паза, диаметрально противоположного двум, связана с подводящим, а полости двух остальных пазов - с отводящими каналами корпуса гидромашины посредством продольных каналов, выполненных в оси, рабочая полость каждого цилиндра связана посредством двух радиальных, выполненных на внутренней образующей поверхности блока цилиндров, и продольного каналов блока цилиндров, периодически, с двумя диаметрально противоположными полукольцевыми пазами оси корпуса гидромашины.

2. Аксиально-поршневая гидромашина по п. 1, отличающаяся тем, что рабочие полости рядом расположенных цилиндров связаны с полостями смещенных по оси гидромашины полукольцевых пазов.



Фиг. 1

ВУ 3584 U 2007.06.30

(56)

1. Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Объемные гидро- и пневмомашины и передачи: Учеб. пособие для вузов / А.Ф. Андреев, Л.В. Барташевич, Н.В. Богдан и др.; Под ред. В.В. Гуськова. - Мн.: Выш. шк., 1987. - 310 с., С. 104, рис. 5.4.

2. Аксиально-поршневая гидромашина. Патент РБ № 1543U, МПК F 15B 11/22 // АБЗ (42). - 2004.

Полезная модель относится к гидромашиностроению и может быть использована в объемном гидроприводе машин для синхронизации перемещения исполнительных органов.

Известна аксиально-поршневая гидромашина, содержащая установленные в подшипниковых узлах в корпусе гидромашинной приводной вал и связанный с ним блок цилиндров, поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой гидромашинной, образуют рабочие полости, связанные каналами в блоке цилиндров с полостями двух полукольцевых пазов опорно-распределительного диска, осевые линии которых расположены на одном радиусе относительно оси гидромашинной, соединенными с подводящим и отводящим каналами [1].

Известная гидромашинная обладает рядом положительных качеств: высокое рабочее давление; быстроходность; компактность, малые габаритные размеры и массу; высокие значения объемного и общего КПД, и т.д.

Недостатком известной гидромашинной являются ограниченные функциональные возможности. Это объясняется тем, что аксиально-поршневая гидромашинная в режиме насоса обеспечивает один поток рабочей жидкости. Применение гидромашинной в много моторных приводах при синхронном перемещении рабочих органов требует применения дополнительных гидроагрегатов деления потока рабочей жидкости, низкая эффективность работы которых ограничивает возможности реализуемых гидросистем, снижает эффективность работы аксиально-поршневой гидромашинной.

Известна аксиально-поршневая гидромашинная, содержащая ведущий вал и связанный с ним блок цилиндров, поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой гидромашинной, образующие рабочие полости, связанные каналами в блоке цилиндров с полостями полукольцевых пазов гидрораспределителя, соединенными с подводящим и отводящими каналами [2].

Известная гидромашинная обладает широкими функциональными возможностями за счет применения в много моторных приводах рабочих органов технологических без использования дополнительных гидроагрегатов деления потока рабочей жидкости.

Недостатком известной гидромашинной является низкая надежность работы. Это объясняется тем, что при работе аксиально-поршневой гидромашинной с высокими нагрузками в рабочих полостях гидромашинной увеличивается давление рабочей жидкости, приводящее к увеличению перетечек рабочей жидкости в зоне сопряжения: блок цилиндров - опорно-распределительный диск. Объемный КПД гидромашинной уменьшается. Увеличение жесткости пружины, прижимающей блок цилиндров к опорно-распределительному диску, наряду с возможностями улучшения уплотнения приводит к повышенным износам и потере плотности уплотнения.

Задачей, решаемой полезной моделью, является увеличение надежности работы аксиально-поршневой гидромашинной.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в аксиально-поршневой гидромашинной, содержащей ведущий вал и связанный с ним блок цилиндров, поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой гидромашинной, образующие рабочие полости, связанные каналами в блоке цилиндров с полостями полукольцевых пазов гидрораспределителя, со-

ВУ 3584 U 2007.06.30

единенными с подводящим и отводящими каналами, блок цилиндров установлен по внутренней образующей поверхности на оси, укрепленной в корпусе гидромашины, оснащенной тремя полукольцевыми пазами, смещенными по оси корпуса гидромашины, полость одного паза, диаметрально противоположного двум, связана с подводящим, а полости двух остальных пазов - с отводящими каналами корпуса гидромашины посредством продольных каналов, выполненных в оси, рабочая полость каждого цилиндра связана посредством двух радиальных, выполненных на внутренней образующей поверхности блока цилиндров, и продольного каналов блока цилиндров, периодически, с двумя диаметрально противоположными полукольцевыми пазами оси корпуса гидромашины.

Решение поставленной задачи достигается также тем, что рабочие полости рядом расположенных цилиндров связаны с полостями смещенных по оси гидромашины полукольцевых пазов.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения обеспечивают увеличение надежности работы гидромашины при высоких нагрузках за счет эффективного уплотнения сопрягаемых поверхностей блока цилиндров и гидрораспределителя, уменьшения перетечек из зоны высокого давления и увеличения объемного КПД гидромашины.

На фиг. 1 представлен продольный разрез двухпоточной аксиально-поршневой гидромашины; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - разрез Б-Б на фиг. 1; на фиг. 4 - разрез В-В на фиг. 1; на фиг. 5 - разрез Г-Г на фиг. 1; на фиг. 6 - разрез Д-Д на фиг. 1.

Аксиально-поршневая гидромашинка включает ведущий вал 1, установленный в подшипниковом узле 2 корпуса 3 гидромашины, блок цилиндров 4, связанный посредством шлицевого соединения 5 с валом 1. Блок цилиндров 4 установлен по внутренней образующей поверхности на оси 6, запрессованной в крышку 7 корпуса 3 гидромашины, и опирается на упорный подшипник качения 8, установленный на крышке 7 корпуса 3. Поршни 9 образуют рабочие полости 10. Блок цилиндров 4 пружиной 11 и давлением рабочей жидкости прижат к упорному подшипнику качения 8.

Ось 6 оснащена тремя полукольцевыми пазми 12, 13, 14, выполненными на образующей поверхности оси 6. Полукольцевые пазы 12, 13, 14 смещены по оси 6. Паз 12 расположен на оси 6 диаметрально относительно пазов 13, 14. Полость паза 12 связана радиальными 15, 16 и продольным 17 каналами оси 6 с подводящим каналом 18 гидромашины, выполненным в крышке 7. Полости пазов 13, 14 связаны радиальными 15, 16 и продольными 19, 20 каналами в оси 6 с каналами 21, 22 подключения потребителей гидромашины, выполненными в крышке 7.

Рабочая полость 10 каждого цилиндра связана посредством двух радиальных 23, 24 и 23, 25, выполненных на внутренней образующей поверхности блока цилиндров 4, и продольного 26, 27 каналов блока цилиндров 4, периодически, с двумя диаметрально противоположными полукольцевыми пазми 12, 13 и 12, 14 оси 6. Рабочие полости 10 рядом расположенных цилиндров связаны с полостями смещенных по оси гидромашины полукольцевых пазов 13, 14. Для реализации этого конструктивного решения длины продольных каналов 26, 27 различные.

Поршни 9 прижимаются к поверхности установленного наклонно диска 28 с помощью бронзовых башмаков 29, завальцованных на их сферических головках, прижимного диска 30, сферической втулки 31 и пружины 11.

Аксиально-поршневая гидромашинка работает следующим образом.

При работе аксиально-поршневой гидромашины в режиме насоса с двумя потоками рабочей жидкости вал 1 вращается от двигателя (не показан) и приводит во вращение блок цилиндров 4 посредством шлицевого соединения 5. Поршни 9 совершают возвратно-поступательное движение в блоке цилиндров 4.

BY 3584 U 2007.06.30

При выдвигании поршней 9 из блока цилиндров 4 объем рабочих полостей 10 увеличивается. Рабочая жидкость из бака гидросистемы (не показан) через каналы 18, 16, 17, 15 крышки корпуса 7, и оси 6 поступает в полость полукольцевого паза 12. Из полости полукольцевого паза 12 рабочая жидкость через каналы 23, 26, 27 блока цилиндров 4 периодически поступает в рабочие полости 10 блока цилиндров 4. После прохождения каналом 23 каждого цилиндра зоны кольцевого паза 12 он запирается.

При движении поршней 9 внутрь блока цилиндров 4 рабочая жидкость из полости 10 через каналы 26, 27, 24, 25 поступает в полости полукольцевых пазов 13, 14 и далее через каналы 15, 19, 20, 16, 21, 22 в напорные магистрали двух потребителей. Рабочая жидкость из полостей 10 рядом расположенных цилиндров поступает через каналы 26, 24 и 27, 25 в полости полукольцевых пазов 13, 14, связанных с контурами различных потребителей. В данном техническом решении на контур каждого потребителя работает пять цилиндров.

Нагрузочные режимы работы контуров не оказывают влияния на параметры расхода рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей. Полукольцевые пазы 12, 13, 14 смещены по оси 6 на расстояние, обеспечивающее отсутствие перетечек рабочей жидкости из зоны высокого давления в зону низкого и между контурами при различных нагрузочных режимах работы контуров.

При использовании аксиально-поршневого насоса в контуре одного потребителя один из пазов (например 13) исключается, и рабочие полости 10 всех цилиндров через каналы 27, 25 периодически соединяются с полостью полукольцевого паза 14 и далее через каналы 15, 20, 16, 22 с напорной магистралью одного потребителя. Полукольцевые пазы 12, 14 смещены по оси 6 на расстояние, обеспечивающее отсутствие перетечек рабочей жидкости из зоны высокого давления в зону низкого.

При работе аксиально-поршневой гидромашин в режиме гидромотора рабочая жидкость от насоса (не показан) через каналы 21, 22, 16, 19, 20, 15 поступает в полости полукольцевых пазов 13, 14 и далее через каналы 24, 25, 26, 27 в рабочие полости 10. Поршни 9 перемещаются и, взаимодействуя башмаками 29 с наклонным диском 28, поворачивают вал 1. При повороте вала 1 рабочая жидкость из полостей 10 через каналы 26, 27, 23 поступает в полость полукольцевого паза 12 и далее через каналы 15, 17, 16, 18 - на слив в бак.

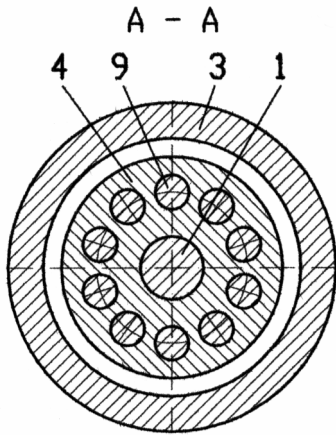
Аксиально-поршневая гидромашин обеспечивает также объемное деление потока рабочей жидкости, работая в режиме гидромотора. На выходе из гидромотора образуются потоки рабочей жидкости со стабильными характеристиками.

Различие нагрузок в контурах потребителей аксиально-поршневого насоса не оказывает влияния на параметры расхода рабочей жидкости по контурам потребителей.

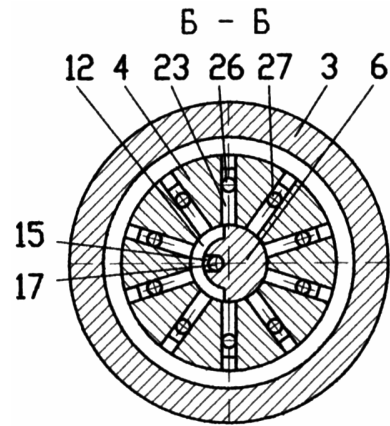
Применение гидрораспределителя с сопряжением вал-втулка позволит достигнуть необходимого уровня уплотнения известными технологическими приемами: повышением точности и качества изготовления сопрягаемых поверхностей, по реализации которых для обработки цилиндрических поверхностей накоплен значительный опыт. Также смещение полукольцевых пазов по оси обеспечивает дополнительное уплотнение контуров, отсутствие перетечек рабочей жидкости между контурами и на слив. Это позволит увеличить давление рабочей жидкости в гидросистеме, увеличить надежность работы гидромашин при высоких нагрузках.

Таким образом, предлагаемое техническое решение обеспечивает увеличение надежности работы гидромашин при высоких нагрузках за счет эффективного уплотнения сопрягаемых поверхностей блока цилиндров и гидрораспределителя, уменьшения перетечек из зоны высокого давления и увеличения объемного КПД гидромашин.

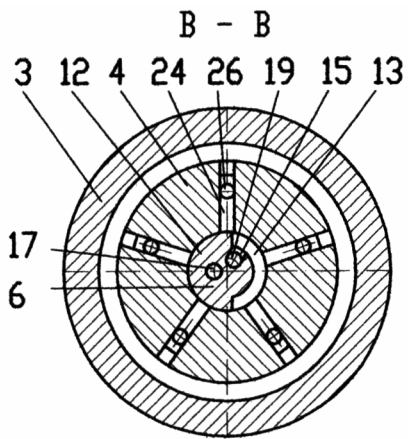
BY 3584 U 2007.06.30



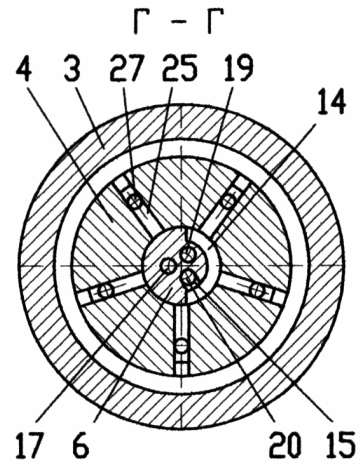
Фиг. 2



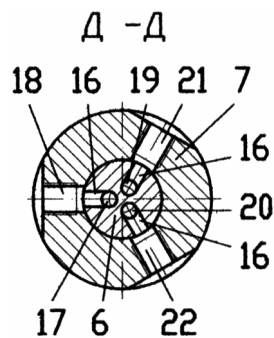
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6