

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 2992

(13) U

(46) 2006.08.30

(51)⁷ F 15B 11/22

(54)

АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВОЙ НАСОС

(21) Номер заявки: u 20060081

(22) 2006.02.14

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

(72) Авторы: Котлобай Анатолий Яковлевич;
Котлобай Андрей Анатольевич (ВУ)

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

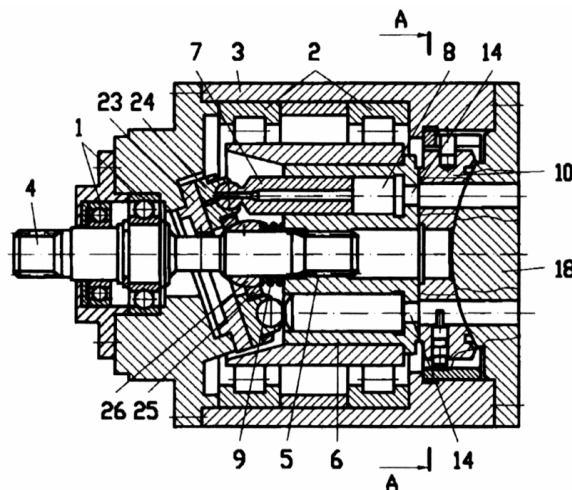
(57)

1. Аксиально-поршневой насос, содержащий приводной вал, и связанный с ним блок цилиндров, поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой насоса, образующие рабочие полости, связанные каналами в блоке цилиндров с пазами опорно-распределительного диска, **отличающийся** тем, что опорно-распределительный диск оснащен одним полукольцевым пазом, связанным с баком гидросистемы, и несколькими секторными, каждый из которых связан с напорной магистралью одного потребителя.

2. Аксиально-поршневой насос по п. 1, **отличающийся** тем, что опорно-распределительный диск оснащен тремя пазами, одним полукольцевым и двумя секторными, каждый секторный паз связан с полукольцевым пазом в первой и третьей, между собой во второй и между собой и с полукольцевым пазом в четвертой позиции гидрораспределителя.

(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.



Фиг. 1

ВУ 2992 U 2006.08.30

Полезная модель относится к гидромашиностроению и может быть использована в объемном гидроприводе машин.

Известен аксиально-поршневой насос, содержащий приводной вал, и связанный с ним блок цилиндров, поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой насоса, образующие рабочие полости, связанные каналами в блоке цилиндров с пазами опорно-распределительного диска [1].

Известный аксиально-поршневой насос обладает рядом положительных качеств: высокое рабочее давление; быстроходность; компактность, малые габаритные размеры и масса; высокие значения объемного и общего КПД и т.д.

Недостатком известного аксиально-поршневого насоса являются ограниченные функциональные возможности. Это объясняется тем, что насос обеспечивает один поток рабочей жидкости. Применение насоса 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-поршневого насоса.

Это объясняется также тем, что аксиально-поршневой насос данной конструктивной схемы обеспечивает постоянные характеристики расхода рабочей жидкости. Изменение характеристик расхода осуществляется посредством установки в напорной магистрали дросселей и слива части рабочей жидкости в бак гидросистемы. Дроссельное регулирование снижает общий КПД гидромашин.

Задачей, решаемой полезной моделью, является расширение функциональных возможностей аксиально-поршневого насоса.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в аксиально-поршневом насосе, содержащем приводной вал, и связанный с ним блок цилиндров, поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой насоса, образующие рабочие полости, связанные каналами в блоке цилиндров с пазами опорно-распределительного диска, опорно-распределительный диск оснащен одним полукольцевым пазом, связанным с баком гидросистемы, и несколькими секторными, каждый из которых связан с напорной магистралью одного потребителя.

Решение поставленной задачи достигается также тем, что опорно-распределительный диск оснащен тремя пазами, одним полукольцевым и двумя секторными, каждый секторный паз связан с полукольцевым пазом в первой и третьей, между собой во второй и между собой и с полукольцевым пазом в четвертой позиции гидрораспределителя.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения обеспечивают расширение функциональных возможностей аксиально-поршневого насоса за счет увеличения количества потоков рабочей жидкости, что позволит применять насос в много моторных приводах рабочих органов без использования дополнительных гидроагрегатов деления потока рабочей жидкости. Также существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения обеспечивают расширение функциональных возможностей аксиально-поршневого насоса за счет ступенчатого регулирования характеристик расхода рабочей жидкости без снижения общего КПД гидромашин.

На фиг. 1 представлен поперечный разрез аксиально-поршневого насоса; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1 двухпоточного аксиально-поршневого насоса; на фиг. 3 - разрез А-А на фиг. 1 однопоточного аксиально-поршневого насоса.

Аксиально-поршневой насос включает установленные в подшипниках 1, 2 в корпусе 3 насоса приводной вал 4 и связанный с ним посредством шлицевого соединения 5 блок цилиндров 6. Поршни 7 образуют рабочие полости 8. Блок цилиндров 6 пружиной 9 и давлением рабочей жидкости прижат к опорно-распределительному диску 10.

BY 2992 U 2006.08.30

На опорно-распределительном диске 10 образованы пазы: полукольцевой 11 и секторные 12, 13. Рабочие полости 8 связаны с полостями полукольцевого 11 и секторных 12, 13 пазов посредством каналов 14, образованных в блоке цилиндров 6.

Полость каждого из пазов 11, 12, 13 связана с соответствующим каналом 15, 16, 17 крышки 18 корпуса 3 подвода и отвода рабочей жидкости в рабочие полости 8 гидромашины.

У двухпоточного аксиально-поршневого насоса (фиг. 2) на опорно-распределительном диске 10 образованы два секторных паза 12, 13, полости которых связаны с напорными магистралями 19, 20 двух потребителей.

При создании многопоточного насоса опорно-распределительный диск 10 оснащается числом секторных пазов, соответствующим числу потребителей. В крышке 18 корпуса образуются необходимое число каналов.

Полость полукольцевого паза 11 связана через канал 15 с баком 21.

У однопоточного аксиально-поршневого насоса с регулируемыми параметрами расхода рабочей жидкости (фиг. 3) трехпозиционный гидрораспределитель 22 соединяет через каналы 15, 16, 17 крышки 18 полость полукольцевого паза 11 с полостями секторных пазов 12, 13 в первой и третьей позициях гидрораспределителя 22. Во второй позиции гидрораспределителя 22 полости секторных пазов 12, 13 соединены между собой. В четвертой позиции гидрораспределителя 22 полости секторных и полукольцевого пазов соединены между собой. Полости пазов 11, 12, 13 соединяются с баком 21 и напорной магистралью 19 потребителя.

Поршни 7 прижимаются к поверхности установленного наклонно диска 23 с помощью бронзовых башмаков 24, завальцованных на их сферических головках, прижимного диска 25, сферической втулки 26 и пружины 9.

Аксиально-поршневая гидромашинка работает следующим образом.

При работе аксиально-поршневого насоса вал 4 вращается от двигателя (не показан) и приводит во вращение блок цилиндров 6 посредством шлицевого соединения 5. Поршни 7 совершают возвратно-поступательное движение в блоке цилиндров 6.

При выдвигении поршней 7 из блока цилиндров 6 объем рабочих полостей 8 увеличивается. Рабочая жидкость из полости полукольцевого паза 11 через канал 14 поступает в рабочие полости 8 блока цилиндров 6.

При движении поршней 7 внутрь блока цилиндров 6 объем рабочих полостей 8 уменьшается, и рабочая жидкость через каналы 14 поступает в полости секторных пазов 12, 13 и далее через каналы 16, 17 крышки 18 в напорные магистрали.

При работе аксиально-поршневого насоса в режиме двухпоточного (фиг. 2), при вращении вала 4 по часовой стрелке, рабочая жидкость из полостей 8 поступает сначала в полость секторного паза 13, а затем, при прохождении поршнем 7 части своего рабочего хода (на фиг. 2 - половины), рабочая жидкость из полостей 8 поступает в полость секторного паза 12. Из полостей секторных пазов 13, 12 рабочая жидкость поступает через каналы 17, 16 крышки 18 в напорные магистрали 20, 19 потребителей.

Распределение рабочей жидкости по напорным магистралям 19, 20 потребителей осуществляется за счет последовательного подключения их к рабочим полостям 8 насоса.

При работе двухпоточного насоса контуры потребителей независимы, различные нагрузочные режимы работы контуров не оказывают влияния на характеристики расхода рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей.

Предлагаемая конструктивная схема позволяет изменять параметры расхода рабочей жидкости по напорным магистралям 19, 20 потребителей, изменяя центральные углы секторных пазов 12, 13 (фиг. 3).

Предлагаемая конструктивная схема позволяет изменять число контуров потребителей, изменяя число секторных пазов в пределах 180 °.

ВУ 2992 U 2006.08.30

При работе аксиально-поршневого насоса в режиме однопоточного (фиг. 3), при вращении вала 4 по часовой стрелке, рабочая жидкость из полостей 8 поступает сначала в полость сегментного паза 13, а затем, при прохождении поршнем 7 части своего рабочего хода, рабочая жидкость из полостей 8 поступает в полость секторного паза 12. Из полостей секторных пазов 13, 12 рабочая жидкость поступает через каналы 17, 16 крышки 18 к гидрораспределителю 22.

Во второй позиции гидрораспределителя 22 полости секторных пазов 12, 13 соединены между собой и напорной магистралью 19 потребителя. Эффективный ход каждого поршня 7 равен его геометрическому значению. Аксиально-поршневой насос обеспечивает максимальный расход рабочей жидкости в напорную магистраль 19 потребителя.

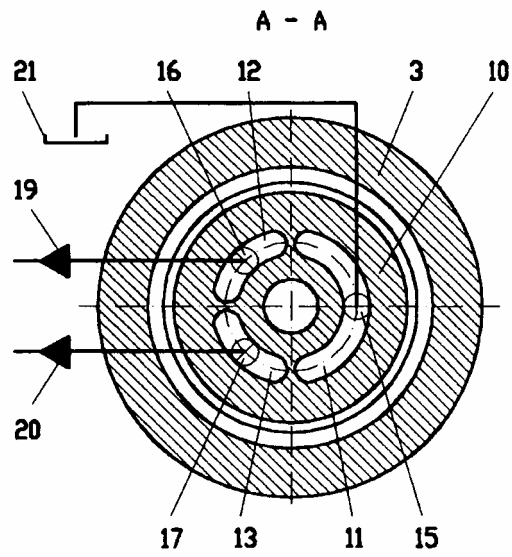
В положении гидрораспределителя 19 в первой позиции полость секторного паза 12 соединяется с полостью полукольцевого паза 11. При движении поршней 7 внутрь блока цилиндров 6 каналы 14, взаимодействуя с полостью паза 12, подают рабочую жидкость в бак 21. Взаимодействуя с полостью паза 13, каналы 14 подают рабочую жидкость в напорную магистраль 19 потребителя. Центральный угол паза 12 меньше 90° . Поршни 7 часть хода в блоке цилиндров 6 возвращают рабочую жидкость в бак 20. Эффективный ход каждого поршня меньше его геометрического значения. Аксиально-поршневой насос обеспечивает расход рабочей жидкости в напорную магистраль потребителя, отличный от максимального.

В положении гидрораспределителя 19 в третьей позиции полость секторного паза 13 соединяется с полостью полукольцевого паза 11. При движении поршней 7 внутрь блока цилиндров 6 каналы 14, взаимодействуя с полостью паза 12, подают рабочую жидкость в напорную магистраль 19 потребителя. Взаимодействуя с полостью паза 13, каналы 14 подают рабочую жидкость в бак 21. Центральный угол паза 13 больше 90° . Поршни 7 большую часть хода в блоке цилиндров 6 возвращают рабочую жидкость в бак 21. Эффективный ход каждого поршня меньше его геометрического значения. Аксиально-поршневой насос обеспечивает минимальный расход рабочей жидкости в напорную магистраль 19 потребителя.

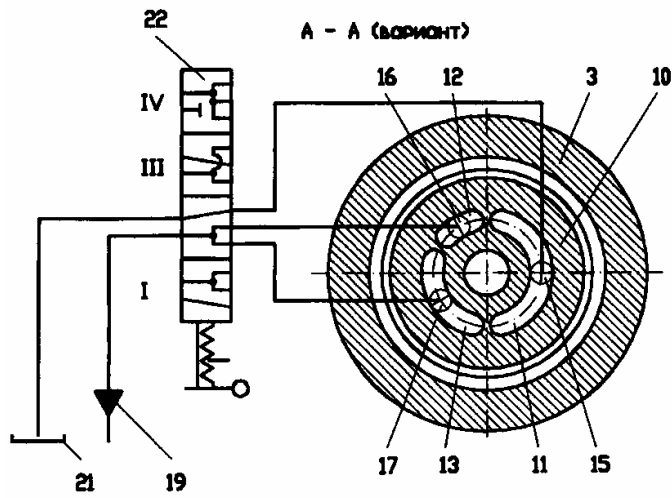
В положении гидрораспределителя 19 в четвертой позиции полости секторных пазов 13, 12 соединяется с полостью полукольцевого паза 11. При движении поршней 7 внутрь блока цилиндров 6 каналы 14, взаимодействуя с полостями пазов 13, 12, подают рабочую жидкость в бак 21. Поршни 7 весь свой рабочий ход в блоке цилиндров 6 сливают рабочую жидкость в бак 21. Аксиально-поршневой насос имеет нулевую производительность.

Регулирование параметров расхода рабочей жидкости насоса достигается за счет изменения эффективного рабочего хода каждого поршня без изменения его геометрического значения.

Таким образом, предлагаемое техническое решение обеспечивает расширение функциональных возможностей аксиально-поршневого насоса за счет увеличения количества потоков рабочей жидкости, что позволит применять насос в многомоторных приводах рабочих органов без использования дополнительных гидроагрегатов деления потока рабочей жидкости. Также предлагаемое техническое решение обеспечивает расширение функциональных возможностей насоса за счет ступенчатого регулирования характеристик расхода рабочей жидкости без снижения общего КПД насоса.



Фиг. 2



Фиг. 3