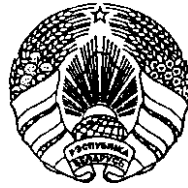


ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 1705

(13) U

(51)⁷ F 15B 11/22

(54)

АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВАЯ ГИДРОМАШИНА

(21) Номер заявки: u 20040257

(22) 2004.05.27

(46) 2004.12.30

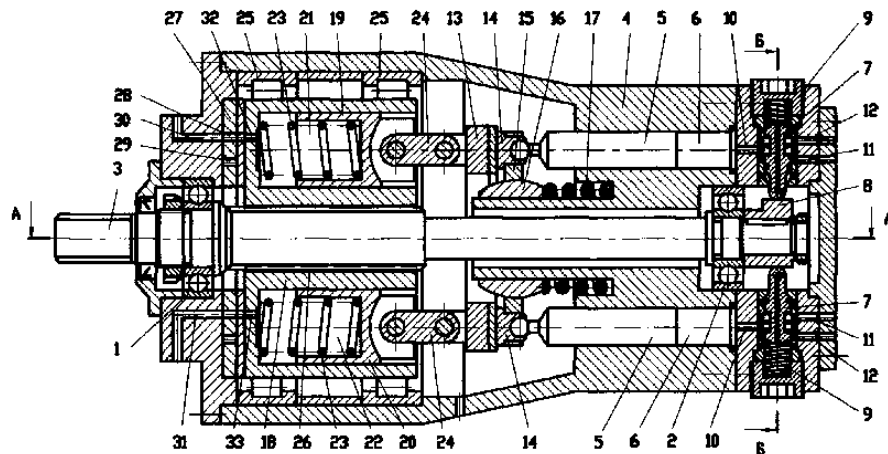
(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

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

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

(57)

Аксиально-поршневая гидромашина, содержащая ведущий вал, блок цилиндров, поршни блока цилиндров, взаимодействующие с шайбой, угол наклона которой изменяется гидроцилиндрами управления, образуют рабочие полости, соединенные распределительным устройством с подводящими и отводящими каналами, отличающаяся тем, что блок цилиндров выполнен неподвижным, распределяющее устройство - в виде одного на каждый цилиндр двухпозиционного гидрораспределителя с золотником, взаимодействующим с кулачком, установленным на ведущем валу, и пружинным возвратом, связывающего рабочую полость цилиндра с подводящим и отводящим каналами, шайба установлена на шарнирах блока двух гидроцилиндров управления и соединена тягами с поршнями гидроцилиндров управления, блок гидроцилиндров управления, установленный на подшипниках корпуса гидромашин, связан шлицевым соединением с ведущим валом и взаимодействует торцевой поверхностью с опорно-распределительным диском, на котором образованы две кольцевые канавки, каждая из них соединена с подводящим или отводящим каналом, и рабочей полостью гидроцилиндра управления.



Фиг. 1

ВУ 1705 U

(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. - С. 279, рис. 15.1.

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

Известна аксиально-поршневая гидромашинка, содержащая ведущий вал, блок цилиндров, поршни блока цилиндров, взаимодействующие с шайбой, угол наклона которой изменяется гидроцилиндрами управления, образуют рабочие полости, соединенные распределительным устройством с подводящими и отводящими каналами [1].

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

Недостатком известной гидромашинки являются ограниченные функциональные возможности. Это объясняется тем, что аксиально-поршневая гидромашинка в режиме насоса обеспечивает один поток рабочей жидкости. Применение гидромашинки 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 гидромашинки.

Задачей, решаемой полезной моделью, является расширение функциональных возможностей аксиально-поршневой гидромашинки.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в аксиально-поршневой гидромашинке, содержащей ведущий вал, блок цилиндров, поршни блока цилиндров, взаимодействующие с шайбой, угол наклона которой изменяется гидроцилиндрами управления, образуют рабочие полости, соединенные распределительным устройством с подводящими и отводящими каналами, блок цилиндров выполнен неподвижным, распределяющее устройство - в виде одного на каждый цилиндр двухпозиционного гидрораспределителя с золотником, взаимодействующим с кулачком, установленным на ведущем валу, и пружинным возвратом, связывающего рабочую полость цилиндра с подводящим и отводящим каналами, шайба установлена на шарнирах блока двух гидроцилиндров управления и соединена тягами с поршнями гидроцилиндров управления, блок гидроцилиндров управления, установленный на подшипниках корпуса гидромашинки, связан шлицевым соединением с ведущим валом и взаимодействует торцевой поверхностью с опорно-распределительным диском, на котором образованы две кольцевые канавки, каждая из них соединена с подводящим или отводящим каналом, и рабочей полостью гидроцилиндра управления.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения обеспечивают расширение функциональных возможностей аксиально-поршневой гидромашинки с регулируемой производительностью за счет увеличения количества потоков рабочей жидкости, что позволит применять гидромашинку в много моторных приводах рабочих органов без использования дополнительных гидроагрегатов деления потока рабочей жидкости.

На фиг. 1 представлен поперечный разрез аксиально-поршневой гидромашинки, на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1, на фиг. 3 - разрез Б-Б на фиг. 1.

Аксиально-поршневая гидромашинка включает установленный в подшипниках 1, 2 в корпусе гидромашинки ведущий вал 3, блок цилиндров 4. Поршни 5 образуют рабочие полости 6.

Распределительное устройство выполнено в виде одного на каждый цилиндр двухпозиционного гидрораспределителя с золотником 7, взаимодействующим с кулачком 8, ус-

ВУ 1705 U

тановленным на валу 3. Профиль кулачка 8 обеспечивает золотнику 7 две позиции. Золотник 7 подпружинен посредством пружины 9, фиксирующей первую позицию золотника 7.

В первой позиции золотника 7 рабочая полость 6 соединяется посредством канала 10, кольцевой канавки золотника 7 с каналом 11. Канал 12 заперт кулачком золотника 7. Во второй позиции золотника 7 рабочая полость 6 соединяется посредством канала 10, кольцевой канавки золотника 7 с каналом 12. Канал 11 заперт кулачком золотника 7. Отводящие каналы 11, 12 могут быть сгруппированы любым образом в зависимости от числа контуров потребителей.

Поршни 5 прижимаются к поверхности шайбы 13 с помощью бронзовых башмаков 14, завальцованных на их сферических головках, прижимного диска 15, сферической втулки 16 и пружины 17.

Шайба 13 установлена на шарнирах блока 18 гидроцилиндров управления. Плоскость шарниров увязана с плоскостью эксцентриситета кулачка 8 таким образом, что при изменении направления движения поршня 5 каждого цилиндра золотник 7 меняет позицию. Поршни 19, 20 образуют рабочие полости 21, 22 и подпружинены со стороны полостей 21, 22 посредством пружин 23. Шайба 13 соединена тягами 24 с поршнями 19, 20.

Блок 18 гидроцилиндров управления установлен в подшипниках 25 корпуса гидромашин, связан шлицевым соединением 26 с ведущим валом 3 и взаимодействует торцевой поверхностью с опорно-распределительным диском 27, установленным на крышке корпуса гидромашин. На опорно-распределительном диске 27 образованы две кольцевые канавки 28, 29, соединенные с каналами 30, 31 крышки корпуса гидромашин, каждый из которых в зависимости от режима работы является подводящим или отводящим. Кольцевые канавки 28, 29 соединены также с полостями 21, 22 посредством каналов 32, 33.

Аксиально-поршневая гидромашинка работает следующим образом.

При работе аксиально-поршневой гидромашинки в режиме насоса с шестью (по числу цилиндров) или любым другим числом потоков рабочей жидкости (при соответствующем группировании отводящих каналов 11 и 12), вал 3 вращается от двигателя (не показан), и приводит во вращение блок 18 гидроцилиндров управления посредством шлицевого соединения 26. Блок 18 гидроцилиндров управления прижимается торцевой поверхностью к опорно-распределительному диску 7 посредством пружины 17, сферической втулки 16, тяг 24, рабочей жидкости и жесткости пружин 23.

При связи рабочих полостей 21, 22 через каналы 32, 33, кольцевые канавки 28, 29, каналы 30, 31 со сливом в бак гидросистемы поршни 19, 20 под действием пружин 23 одинаковой жесткости занимают исходное положение, при котором шайба 13 устанавливается посредством тяг 24 перпендикулярно продольной оси гидромашинки.

При подаче рабочей жидкости в канал 30 и соединении канала 31 со сливом в бак гидросистемы жидкость через кольцевую канавку 28, канал 32 поступает в рабочую полость 21 и сливается из полости 22 через канал 33, кольцевую канавку 29 в бак. Поршни 19, 20 перемещаются, шайба 13 посредством тяг 24 занимает положение, при котором ее продольная ось смещается относительно оси гидромашинки.

Блок 18 гидроцилиндров управления приводит во вращение шайбу 13. Наклоненная шайба 13 приводит в движение с помощью прижимного диска 15, сферической втулки 16, пружины 17, бронзовых башмаков 14 поршни 5, совершающие возвратно-поступательное движение в блоке цилиндров 4.

При выдвигании поршней 5 из блока цилиндров 4 объем рабочих полостей 6 увеличивается. Одновременно кулачок 8, ориентированный соответствующим образом относительно шайбы 13, переводит золотники 7 во вторую позицию, деформируя пружины 9. Рабочая жидкость из бака гидросистемы через каналы 12, кольцевые канавки золотников 7, каналы 10 поступает в рабочие полости 6.

При движении поршней 5 внутрь блока цилиндров 4 объем рабочих полостей 6 уменьшается. Одновременно кулачок 8 освобождает золотники 7, и пружины 9 возвраща-

ВУ 1705 U

ют их в первую позицию. Рабочая жидкость из полостей 6 через каналы 10, кольцевые канавки золотников 7, каналы 11 поступает в напорные магистрали потребителей.

При данном положении шайбы 13 каналы 11 являются напорными, а каналы 12 - всасывающими.

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

Аксиально-поршневая гидромашина позволяет обеспечить при шести цилиндрах число контуров потребителей от одного до шести, объединяя отводящие каналы необходимым образом для получения заданных характеристик расхода по напорным магистралям потребителей. Предлагаемая схема аксиально-поршневой гидромашин позволяет реализовать компоновочные решения с различным числом и диаметрами цилиндров. Для уменьшения цикличности работы гидромашин в режиме насоса рационально объединение магистралей диаметрально противоположных цилиндров.

Изменение производительности насоса достигается изменением положения поршней 19, 20, и соответственно, угла наклона шайбы 13.

Для реверсирования потоков рабочей жидкости аксиально-поршневой гидромашин в режиме насоса рабочая жидкость подается в канал 31, а канал 30 соединяется со сливом в бак гидросистемы. Жидкость через кольцевую канавку 29, канал 33 поступает в рабочую полость 22 и сливается из полости 21 через канал 32, кольцевую канавку 28 в бак. Поршни 19, 20 перемещаются, шайба 13 посредством тяг 24 занимает промежуточное положение, при котором ее продольная ось смещается относительно оси гидромашин.

При выдвигании поршней 5 из блока цилиндров 4 объем рабочих полостей 6 увеличивается. Одновременно кулачок 8, ориентированный соответствующим образом относительно шайбы 13, освобождает золотник 7, и он возвращается в первую позицию посредством пружины 9. Рабочая жидкость из бака гидросистемы через каналы 11, кольцевые канавки золотников 7, каналы 10 поступает в рабочие полости 6.

При движении поршней 5 внутрь блока цилиндров 4 объем рабочих полостей 6 уменьшается. Одновременно кулачок 8 переводит золотники 7 во вторую позицию, деформируя пружины 9. Рабочая жидкость из полостей 6 через каналы 10, кольцевые канавки золотников 7, каналы 12 поступает в напорные магистрали потребителей.

При данном положении шайбы 13 каналы 12 являются напорными, а каналы 11 - всасывающими.

Для работы аксиально-поршневой гидромашин в режиме гидромотора каналы 11 и 12 группируются. Шайба 13 занимает промежуточное положение, согласованное с режимом работы каналов 11 и 12.

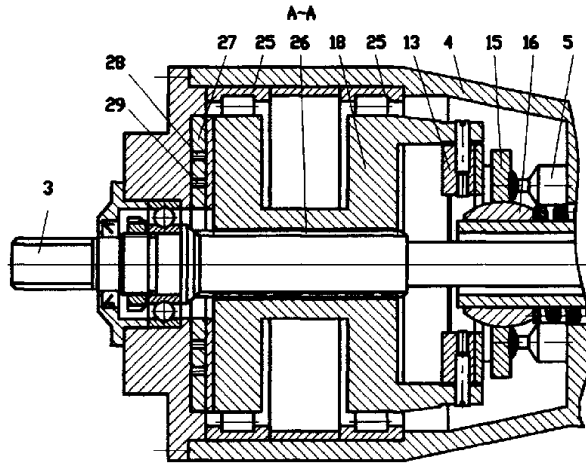
Например, рабочая жидкость от насоса (не показан) через каналы 12, кольцевые канавки золотников 7, при положении их во второй позиции, каналы 10 поступает в рабочие полости 6. Одновременно жидкость сливается из рабочих полостей 6 диаметрально расположенных цилиндров через каналы 10, кольцевые канавки золотников 7, при положении их в первой позиции, каналы 11 в бак гидросистемы. Поршни 5 перемещаются, воздействуя бронзовыми башмаками 14 на шайбу 13, поворачивают его и вал 3. Мощность, снимаемая с вала 3, расходуется на привод потребителей.

Аксиально-поршневая гидромашина обеспечивает также объемное деление потока рабочей жидкости, работая в режиме гидромотора. На выходе из гидромотора образуется шесть потоков рабочей жидкости со стабильными характеристиками. Объединяя каналы необходимым образом, возможно получение числа потоков от шести до двух с необходимыми характеристиками расхода.

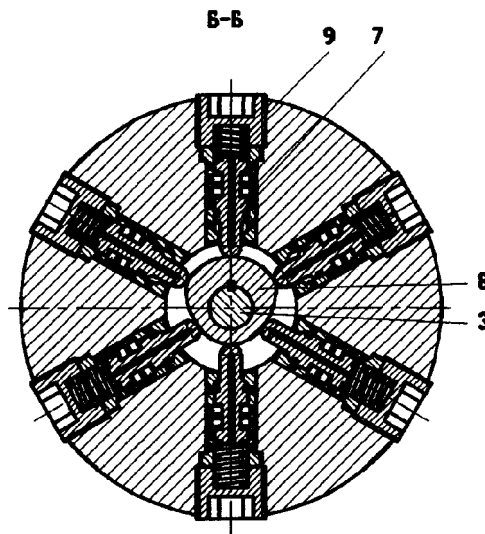
Таким образом, предлагаемое техническое решение обеспечивает работу аксиально-поршневой гидромашин в режиме насоса переменной производительности с одним-шестью потоками рабочей жидкости, гидромотора, объемного делителя потока рабочей

ВУ 1705 U

жидкости на два-шесть со стабильными характеристиками, что расширяет функциональные возможности аксиально-поршневой гидромашины.



Фиг. 2



Фиг. 3