

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 3151

(13) U

(46) 2006.12.30

(51)⁷ F 15B 11/22

(54)

ДЕЛИТЕЛЬ ПОТОКА

(21) Номер заявки: u 20060267

(22) 2006.04.27

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

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

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

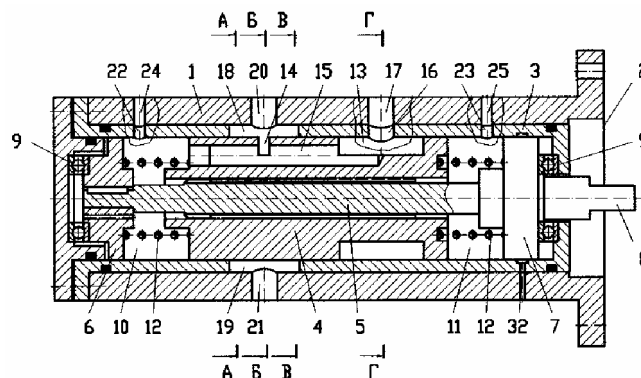
(57)

Делитель потока, содержащий корпус с вращающимся ротором, выполненным с возможностью осевого перемещения в подшипнике скольжения корпуса, оснащенным полостями, управляющей, связанной с насосом и баком, и рабочей, связанной с подводющей магистралью делителя потока, и последовательно с каналами подключения потребителей, геометрические параметры каналов, выполненных в подшипнике скольжения гидрораспределителя, изменяются по длине подшипника скольжения, **отличающийся** тем, что ротор состоит из неподвижной в осевом направлении части, перемещение которой в корпусе делителя потока ограничивается упорными подшипниками качения, и подвижной, взаимодействующей посредством шлицевого соединения с валом неподвижной части, образующей торцевые управляющие полости, запертые гидрозамками, напорные и управляющие полости которых связаны через трехпозиционный гидрораспределитель с насосом и баком, на цилиндрической поверхности подвижной части ротора образованы кольцевая канавка и сегментный паз с полостями, связанными с полостями каналов подключения потребителей, и подводщей магистралью делителя потока через каналы, выполненные в подшипнике скольжения и корпусе.

(56)

1. Патент РБ № 1982 U, МПК F 15B 11/22. Насос шестеренный // АБ №2 (45). - 2005.

2. Котлобай А.Я., Котлобай А.А. Дозирующие агрегаты трансмиссий технологических машин // Промышленная безопасность. - 2006. - № 1 (рис. 2б).



Фиг. 1

ВУ 3151 U 2006.12.30

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

Известен делитель потока, содержащий корпус с ротором, установленным в подшипнике скольжения корпуса, приводимым во вращение, оснащенным полостью, связанной с подводящей магистралью делителя потока, и последовательно с каналами подключения потребителей в подшипнике скольжения и корпусе делителя потока [1].

Известный делитель потока обеспечивает надежную работу в режиме деления потока рабочей жидкости с контурами нескольких потребителей за счет периодического подключения контура каждого потребителя к полости высокого давления гидромашин и разделения полостей низкого и высокого давления.

Недостатком делителя потока являются ограниченные функциональные возможности. Это объясняется тем, что для реализации алгоритмов работы делителя потока с различными параметрами расхода рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей необходима замена распределителя. Реализовать данные алгоритмы - подключение делителя потока в напорные магистрали с различными параметрами расхода рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей, и плавное регулирование параметров расхода рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей в конкретной гидросистеме - невозможно.

Известен делитель потока, содержащий корпус с вращающимся ротором, выполненным с возможностью осевого перемещения в подшипнике скольжения корпуса, оснащенным полостями, управляющей, связанной с насосом и баком, и рабочей, связанной с подводящей магистралью делителя потока, и последовательно с каналами подключения потребителей, геометрические параметры каналов, выполненных в подшипнике скольжения гидрораспределителя, изменяются по длине подшипника скольжения [2].

Недостатком делителя потока являются ограниченные функциональные возможности. Это объясняется тем, что делитель потока скомпонован с шестеренной гидромашиной и не обеспечивает деление потока любого насоса в соответствии с гидравлической схемой гидропривода. Также известный делитель потока невозможно установить в рациональном, с точки зрения компоновочных решений, месте машины с отбором мощности силовой передачи на привод ротора делителя потока.

Задачей, решаемой полезной моделью, является расширение функциональных возможностей делителя потока.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в делителе потока, содержащем корпус с вращающимся ротором, выполненным с возможностью осевого перемещения в подшипнике скольжения корпуса, оснащенным полостями, управляющей, связанной с насосом и баком, и рабочей, связанной с подводящей магистралью делителя потока, и последовательно с каналами подключения потребителей, геометрические параметры каналов, выполненных в подшипнике скольжения гидрораспределителя, изменяются по длине подшипника скольжения, ротор состоит из неподвижной в осевом направлении части, перемещение которой в корпусе делителя потока ограничивается упорными подшипниками качения, и подвижной, взаимодействующей посредством шлицевого соединения с валом неподвижной части, образующей торцевые управляющие полости, заперты гидрозамками, напорные и управляющие полости которых связаны через трехпозиционный гидрораспределитель с насосом и баком, на цилиндрической поверхности подвижной части ротора образованы кольцевая канавка, и сегментный паз с полостями, связанными с полостями каналов подключения потребителей, и подводящей магистралью делителя потока через каналы, выполненные в подшипнике скольжения и корпусе.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения обеспечивают возможность деления потока рабочей жидкости любого насоса гидросистемы без изменения конструктивной схемы его. Привод ротора может осуществляться от внеш-

ВУ 3151 U 2006.12.30

него источника энергии без увязки с параметрами насоса, поток которого делится. Делитель потока может устанавливаться в любом, рациональном с точки зрения компоновочных решений, месте трансмиссии, с отбором мощности на привод ротора от внешнего источника энергии.

На фиг. 1 представлен продольный разрез делителя потока; на фиг. 2 - продольный разрез подшипника скольжения делителя потока; на фиг. 3 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 4 - разрез Б-Б на фиг. 1; на фиг. 5 - разрез В-В на фиг. 1; на фиг. 6 - разрез Г-Г на фиг. 1; на фиг. 7 - гидравлическая схема включения делителя потока.

Делитель потока содержит корпус 1, оснащенный посадочной поверхностью 2 для установки делителя потока на фланец механизма привода (не показан). Ротор делителя потока установлен в подшипнике скольжения 3 корпуса 1 и состоит из втулки 4, взаимодействующей посредством шлицевого соединения с валом 5, и наружной образующей поверхностью с подшипником скольжения 3. Вал 5 оснащен фланцами 6, 7, взаимодействующими образующими поверхностями с подшипником скольжения 3, и полумуфтой, выполненной в виде шлица 8, вставляемого в паз полумуфты вала привода (не показан). Осевое перемещение вала 5 ограничено упорными подшипниками качения 9. Втулка 4 ротора имеет свободу перемещения относительно вала 5 и образует торцевые управляющие полости 10, 11. Среднее положение втулки 4 обеспечивается посредством пружин 12.

Втулка 4 ротора оснащена на наружной образующей поверхности кольцевой канавкой 13 и сегментным пазом 14, полости которых связаны между собой посредством канала 15 и через каналы 16, 17 в подшипнике скольжения 3 и корпусе 1 с подводящей магистралью делителя потока.

Полость сегментного паза 14 связана с магистралями подключения потребителей через каналы 18, 19, 20, 21, выполненные в подшипнике скольжения 3 и корпусе 1.

Для плавного регулирования параметров расхода рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей геометрические параметры проходных сечений каналов 18, 19 изменяются по длине подшипника скольжения 3 (фиг. 2).

Торцевые управляющие полости 10, 11 через каналы 22, 23, 24, 25 в подшипнике скольжения 3 и корпусе 1 заперты гидрозамками 26, 27, напорные и управляющие полости которых связаны через трехпозиционный гидрораспределитель управления 28 с источником давления 29 и баком 30. В гидролиниях напорных магистралей гидрозамков 26, 27 установлены дроссели, ограничивающие расход рабочей жидкости в торцевые управляющие полости 10, 11. Канал 17 связан через двухпозиционный гидрораспределитель режима 31 с источником давления 29 (при работе в режиме делителя потока) и баком 30 (при работе в режиме сумматора потоков).

Делитель потока оснащен системой дренажа 32 утечек рабочей жидкости в бак 30 гидросистемы.

Делитель потока работает следующим образом.

Делитель потока устанавливается своей посадочной поверхностью 2 на фланец механизма привода (не показан). Вал механизма привода взаимодействует своими шлицами со шлицами 8 вала 5 ротора. Делитель потока устанавливается на фланец механизма привода без увязки с местом положения насоса. Ротор не передает силовой нагрузки, момент на валу ротора равен моменту трения в подшипнике скольжения.

При включении привода вал 5 ротора вращается, приводя во вращение втулку 4. При работе гидромашины в режиме "Деление потока" рабочая жидкость от источника давления 29 поступает через гидрораспределитель режима 31 в канал 17 корпуса 1 и через канал 16 подшипника скольжения 3 в полости кольцевой канавки 13 и сегментного паза 14.

Из полостей сегментного паза 14 рабочая жидкость источника давления 29 периодически поступает к каналам 18, 19 и 20, 21 подключения потребителей, образованным в подшипнике скольжения 3 и в корпусе 1 делителя потока.

ВУ 3151 U 2006.12.30

Параметры расходов рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей не зависят от нагрузочных режимов работы отдельных потребителей.

Параметры расходов рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей определяются геометрическими параметрами сегментного паза 14 и проходных сечений каналов 18, 19, образованных в подшипнике скольжения 3.

Делитель потока обеспечивает плавное регулирование параметров расхода рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей. Геометрические параметры проходных сечений каналов 18, 19 изменяются по длине подшипника скольжения 3. Расход жидкости в каналы 18, 19 и напорные магистрали потребителей будет пропорционален времени взаимодействия сегментного паза 14 с каналами 18, 19. В крайнем правом положении втулки 4 ротора сегментный паз 14 взаимодействует с каналом 18 существенно большее время, чем с каналом 19, и расход жидкости в канал 18 выше расхода рабочей жидкости в канал 19. В крайнем левом положении втулки 4 ротора сегментный паз 14 взаимодействует с каналом 19 существенно большее время, чем с каналом 18, и расход жидкости в канал 19 выше расхода рабочей жидкости в канал 18.

Плавное изменение параметров расхода рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей достигается осевым перемещением втулки 4 ротора.

Для уменьшения расхода рабочей жидкости в канал 19 и увеличения в канал 18 втулка 4 ротора перемещается вправо.

Для этого гидрораспределитель управления 28 переводится в первую позицию. Жидкость от источника давления 29 поступает в управляющие полости гидрозамков 26, 27 и открывает их. Одновременно жидкость поступает в напорную полость гидрозамка 26 и далее через каналы 24, 22 в торцевую управляющую полость 10. Втулка 4 ротора перемещается вправо, деформируя пружину 12 и вытесняя рабочую жидкость из торцевой управляющей полости 11 на слив в бак 30. Скорость перемещения втулки 4 ротора ограничивается дросселями в магистралях гидрозамков 26, 27.

При достижении необходимых параметров расхода по каналам 18, 19 гидрораспределитель управления 28 переводится во вторую позицию, и торцевые управляющие полости гидрозамков 26, 27 соединяются со сливом в бак 30. Гидрозамки 26, 27 закрываются.

Для уменьшения расхода рабочей жидкости в канал 18 и увеличения в канал 19 втулка 4 ротора перемещается влево.

Гидрораспределитель управления 28 переводится в третью позицию. Жидкость от источника давления 29 поступает в управляющие полости гидрозамков 26, 27 и открывает их. Одновременно жидкость поступает в напорную полость гидрозамка 27 и далее через каналы 25, 23 в торцевую управляющую полость 11. Втулка 4 ротора перемещается влево, деформируя пружину 12 и вытесняя рабочую жидкость из торцевой управляющей полости 10 на слив в бак 30.

При достижении необходимых параметров расхода по каналам 18, 19 гидрораспределитель управления 28 переводится во вторую позицию. Гидрозамки 26, 27 закрываются.

При длительной остановке делителя потока и запертых гидрозамках 26, 27 втулка 4 займет среднее положение под действием пружин 12. Связь полостей 10, 11 обеспечивается за счет зазоров в шлицевом соединении вала 5 и втулки 4.

Упорные подшипники качения 9 воспринимают осевые нагрузки на фланцы 6, 7 ротора.

Делитель потока позволяет делить поток рабочей жидкости любого насоса и устанавливается в любом, рациональном по компоновочным решениям, месте машины.

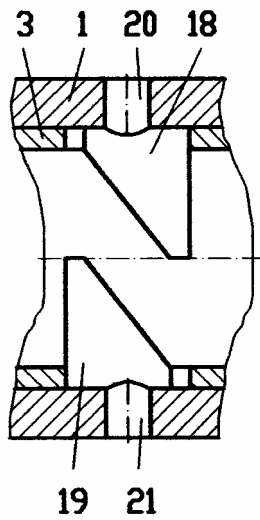
Делитель потока обеспечивает возможность работы в режиме сумматора потоков рабочей жидкости из различных гидравлических контуров. При переводе гидрораспределителя режима 31 во вторую позицию рабочая жидкость из напорных магистралей потребителей подается в каналы 20, 21, 18, 19 со стабильными расходными характеристиками, определенными параметрами каналов 18, 19 при данном положении втулки 4 рото-

BY 3151 U 2006.12.30

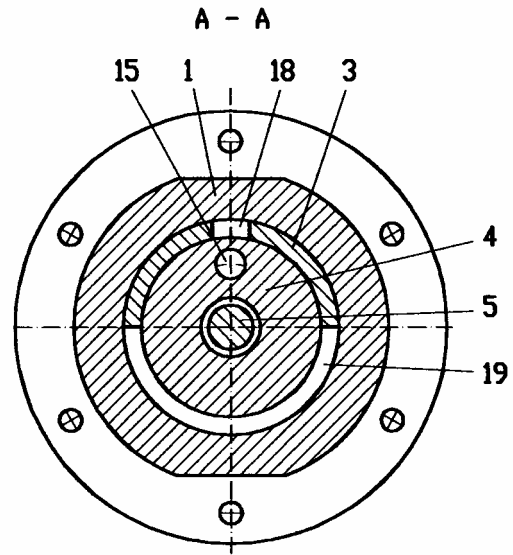
ра, а из каналов 16, 17 образуется один поток рабочей жидкости, подаваемой через гидрораспределитель режима 31 на слив в бак 30.

Утечки рабочей жидкости из рабочих и управляющих полостей сливаются в бак 30 через дренажные каналы 32 в подшипнике скольжения и корпусе делителя потока.

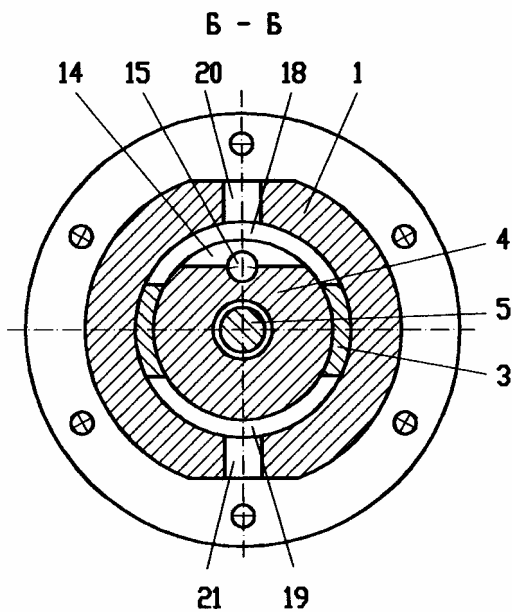
Таким образом, предлагаемое техническое решение расширяет функциональные возможности делителя потока за счет обеспечения возможности деления потока рабочей жидкости любого насоса гидросистемы без изменения конструктивной схемы его. Привод ротора может осуществляться от внешнего источника энергии без увязки с параметрами насоса, поток которого делится. Делитель потока может устанавливаться на фланец механизма привода. Также делитель потока может устанавливаться в любом, рациональном с точки зрения компоновочных решений, месте трансмиссии с отбором мощности на привод ротора от внешнего источника энергии.



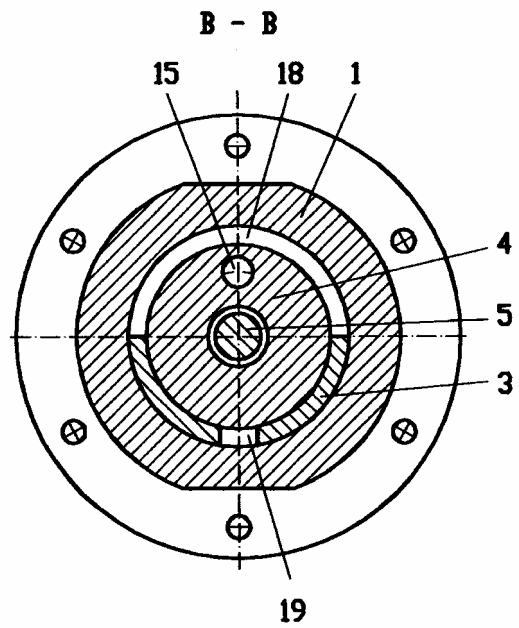
Фиг. 2



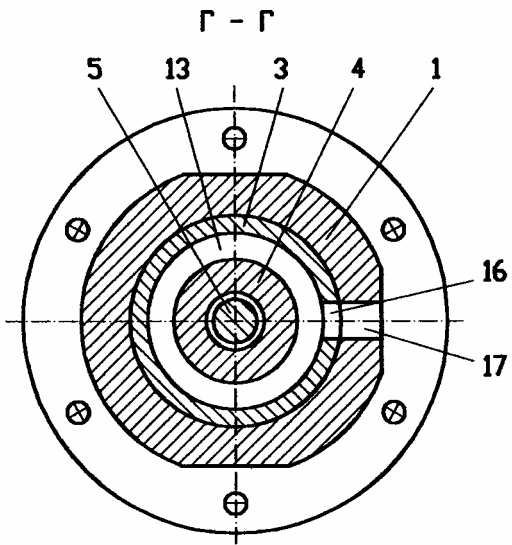
Фиг. 3



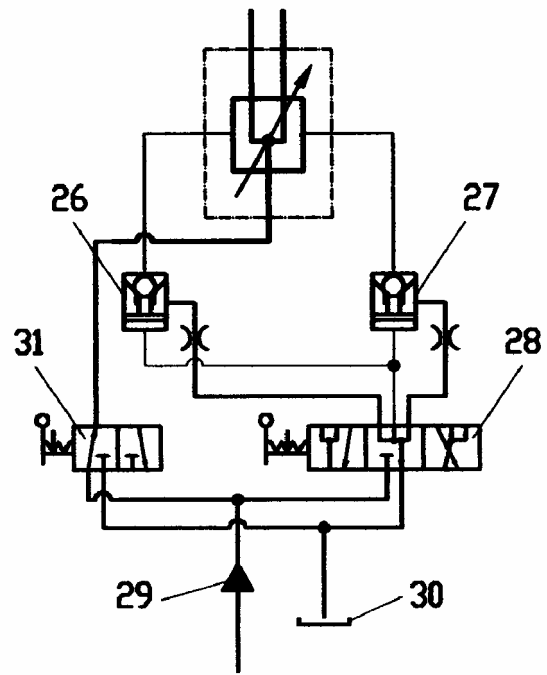
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7