

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 703

(13) U

(51)⁷ F 15B 11/22

(54)

ДЕЛИТЕЛЬ-СУММАТОР ПОТОКА

(21) Номер заявки: u 20020067

(22) Дата поступления: 2002.03.05

(46) Дата публикации: 2002.12.30

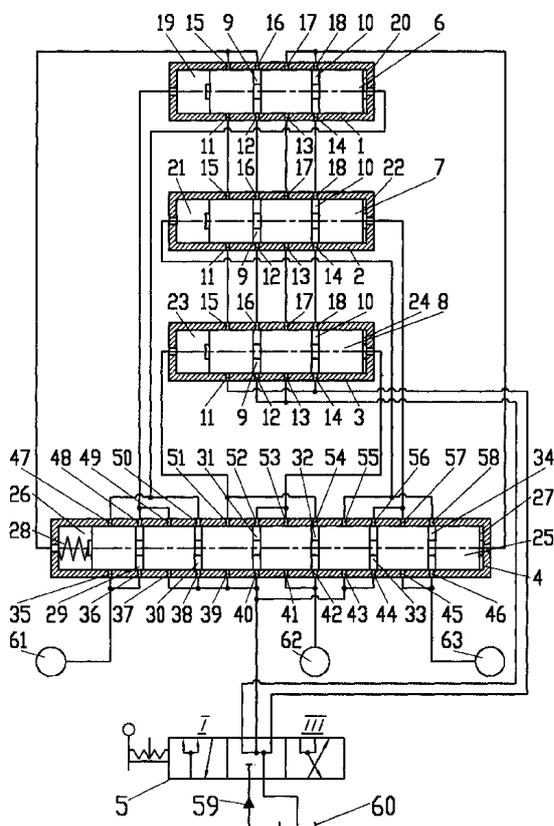
(71) Заявитель: Белорусский национальный
технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Котлобай А.Я., Котлобай А.А. (ВУ)

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

(57)

Делитель-сумматор потока, содержащий гидроцилиндр дозирования и двухпозиционный гидрораспределитель управления с плунжерами, образующими торцевые полости, рабочие у гидроцилиндра дозирования и управляющие у гидрораспределителя управления, переключатель режима, отличающийся тем, что гидроцилиндры дозирования и гидрораспределитель управления выполнены с двумя группами диаметрально расположенных каналов, подводящих и отводящих, по четыре в группе у гидроцилиндра дозирования, и по двенадцати - у гидрораспределителя управления, на плунжере каждого гидроцилиндра дозирования образованы две, а



ВУ 703 U

на плунжере гидрораспределителя управления - шесть кольцевых канавок, соединяющих между собой попарно в крайних положениях плунжера подводящие и отводящие каналы, при этом два периферийных по ходу движения плунжера подводящих канала одного гидроцилиндра дозирования связаны в первой и второй позициях переключателя режима с баком, в третьей позиции переключателя режима с источником давления, два внутренних подводящих канала этого гидроцилиндра дозирования связаны в первой позиции переключателя режима с источником давления, а во второй и третьей позициях его с баком, каждый отводящий канал этого гидроцилиндра дозирования связан с аналогичным подводящим каналом второго гидроцилиндра дозирования, и соответственно, каждый отводящий канал второго гидроцилиндра дозирования связан с аналогичным подводящим каналом третьего гидроцилиндра дозирования, каждый периферийный и внутренний отводящий канал которого связаны между собой и торцевой управляющей полостью гидрораспределителя управления, а каждая торцевая рабочая полость каждого гидроцилиндра дозирования соединена с двумя отводящими каналами гидрораспределителя управления, один из которых связан в данной позиции плунжера гидрораспределителя управления посредством кольцевой канавки плунжера с рабочей магистралью потребителя, а второй, запертый в данной позиции плунжера, связан во второй позиции плунжера гидрораспределителя управления посредством следующей кольцевой канавки плунжера с одним из шести подводящих каналов гидрораспределителя управления, соединенных между собой и через переключатель режима с источником давления, либо баком гидросистемы.

(56)

1. А. с. СССР 1813945 А1, МПК F 16Н 61/44, F 15В 11/22, 1993.
2. Патент на полезную модель РБ 342, МПК В 60G 17/04, 2001 (прототип).

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

Известен делитель потока дроссельного типа, содержащий корпус, плунжер с кулачками, образующими в корпусе кольцевые каналы подвода жидкости к напорным магистралям потребителей, имеющий свободу перемещения в корпусе [1].

Известный делитель потока корректирует площади проходных сечений каналов подвода жидкости к напорным магистралям потребителей в зависимости от уровня давлений в напорных магистралях потребителей.

Недостатком известной конструкции является то, что делитель потока с дросселированием потока рабочей жидкости не обеспечивает необходимой точности деления потока рабочей жидкости из насоса по напорным магистралям потребителей. Это объясняется тем, что незначительное перемещение плунжера в осевом направлении существенно изменяет площади проходных сечений каналов подвода жидкости к напорным магистралям потребителей. Такой делитель потока не реагирует на незначительную (10...15 %) разность давлений в напорных магистралях потребителей. Резкое изменение площади проходных сечений каналов подвода жидкости к напорным магистралям при незначительном перемещении плунжера приводит к возникновению процесса автоколебаний при динамическом изменении давлений в напорных магистралях потребителей. Кроме того, конструктивная схема данного делителя потока не предполагает использование его в качестве сумматора потоков.

Известен делитель-сумматор потока, содержащий гидроцилиндр дозирования и двухпозиционный гидрораспределитель управления с плунжерами, переключатель режима, три кулачка плунжера гидроцилиндра дозирования образуют четыре полости, две торцевые и две внутренние, каждая из торцевых полостей гидроцилиндра дозирования связана последовательно через внутренние полости плунжера гидрораспределителя управления с рабочей магистралью потребителя, а через переключатель режима с источником давления либо баком гидросистемы, каждая из торцевых управляющих полостей гидрораспределителя управления связана через внутренние полости плунжера гидроцилиндра дозирования с источником давления и баком гидросистемы машины [2].

Известный делитель-сумматор потока обеспечивает точное деление потока рабочей жидкости на два при работе в режиме делителя потока и слив одинаковых объемов жидкости из двух источников при работе в режиме сумматора потоков.

Недостатком известной конструктивной схемы является цикличность подачи потока рабочей жидкости, поступающей в магистраль (или из нее) каждого потребителя. Это объясняется тем, что малая порция жидкости поступает в магистраль одного, затем второго потребителя. Для устранения отрицательных последст-

ВУ 703 U

вий этого недостатка в гидросистему необходимо включать аккумулирующие устройства (гидропневматические аккумуляторы), что приведет к некоторому усложнению гидросистемы. Кроме того, функциональные возможности устройства ограничены. Это объясняется тем, что устройство не дает возможности стабильного деления на потоки с разными расходами и суммирования потоков со стабильно разными расходами, поскольку для дозирования применяется один гидроцилиндр дозирования. Также известное устройство не позволяет обеспечивать число потребителей либо источников более двух, поскольку гидроцилиндр дозирования имеет две рабочие полости.

Задачей, решаемой полезной моделью, является расширение функциональных возможностей делителя-сумматора потока и устранение цикличности подачи жидкости по магистралям потребителей.

Решение поставленной задачи достигается тем, что у делителя-сумматора потока, содержащего гидроцилиндр дозирования и двухпозиционный гидрораспределитель управления с плунжерами, образующими торцевые полости, рабочие у гидроцилиндра дозирования и управляющие у гидрораспределителя управления, переключатель режима, гидроцилиндры дозирования и гидрораспределитель управления выполнены с двумя группами диаметрально расположенных каналов, подводящих и отводящих, по четыре в группе у гидроцилиндра дозирования, и по двенадцати - у гидрораспределителя управления, на плунжере каждого гидроцилиндра дозирования образованы две, а на плунжере гидрораспределителя управления - шесть кольцевых канавок, соединяющих между собой попарно в крайних положениях плунжера подводящие и отводящие каналы, при этом два периферийных по ходу движения плунжера подводящих канала одного гидроцилиндра дозирования связаны в первой и второй позициях переключателя режима с баком, в третьей позиции переключателя режима с источником давления, два внутренних подводящих канала этого гидроцилиндра дозирования связаны в первой позиции переключателя режима с источником давления, а во второй и третьей позициях его с баком, каждый отводящий канал этого гидроцилиндра дозирования связан с аналогичным подводящим каналом второго гидроцилиндра дозирования, и соответственно, каждый отводящий канал второго гидроцилиндра дозирования связан с аналогичным подводящим каналом третьего гидроцилиндра дозирования, каждый периферийный и внутренний отводящий канал которого связаны между собой и торцевой управляющей полостью гидрораспределителя управления, а каждая торцевая рабочая полость каждого гидроцилиндра дозирования соединена с двумя отводящими каналами гидрораспределителя управления, один из которых связан в данной позиции плунжера гидрораспределителя управления посредством кольцевой канавки плунжера с рабочей магистралью потребителя, а второй, запертый в данной позиции плунжера, связан во второй позиции плунжера гидрораспределителя управления посредством следующей кольцевой канавки плунжера с одним из шести подводящих каналов гидрораспределителя управления, соединенных между собой и через переключатель режима с источником давления либо баком гидросистемы.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения обеспечивают возможность установки гидроцилиндров дозирования с различными объемами (диаметрами цилиндров, ходами плунжеров) и за счет этого любые установочные значения расходов жидкости по магистралям потребителей при суммировании и делении потоков. Кроме того, предлагаемое техническое решение позволяет увеличить число потребителей до трех, расширяя тем самым функциональные возможности технического решения. Работа двух полостей гидроцилиндра дозирования в магистрали одного потребителя устраняет цикличность подачи жидкости по магистралям потребителя.

На чертеже представлена конструктивная схема делителя-сумматора потока.

Делитель-сумматор потока состоит из трех гидроцилиндров дозирования 1, 2, 3, двухпозиционного гидрораспределителя управления 4, трехпозиционного переключателя режима 5. Гидроцилиндры дозирования 1, 2, 3 оснащены плунжерами 6, 7, 8, две кольцевые канавки 9, 10 каждого из которых соединяют между собой в крайних положениях плунжеров 6, 7, 8 попарно подводящие 11, 12, 13, 14 и отводящие 15, 16, 17, 18 каналы. Плунжеры 6, 7, 8 образуют в гидроцилиндрах дозирования торцевые рабочие полости 19, 20, 21, 22, 23, 24. Гидрораспределитель управления 4 оснащен плунжером 25, образующим торцевые управляющие полости 26, 27. Плунжер 25 подпружинен посредством пружины 28 со стороны полости 26. На плунжере 25 образованы шесть кольцевых канавок 29, 30, 31, 32, 33, 34, соединяющих между собой попарно в крайних положениях двенадцать подводящих 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46 и двенадцать отводящих 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58 каналов. Подводящие каналы 37, 38, 39, 40, 43, 44 связаны между собой и через двухпозиционный переключатель режима 5 с напорной магистралью 59 источника давления и баком 60. Подводящие каналы 35, 36, 41, 42, 45, 46 связаны попарно и с магистралями потребителей 61, 62, 63. Каждая из торцевых рабочих полостей 19, 20, 21, 22, 23, 24 гидроцилиндров дозирования 1, 2, 3 связана двумя отводящими каналами: 19-48, 49; 20-47, 50; 21-55, 58; 22-56, 57; 23-51, 54; 24-52, 53 гидрораспределителя управления 4, один из которых 47, 48, 53, 54, 57, 58 связан через одну из кольцевых канавок 29, 30, 31,

ВУ 703 U

32, 33, 34 плунжера 25 с подводющим каналом 35, 36, 41, 42, 45, 46, связанным с рабочей магистралью потребителя 61, 62, 63 в одной позиции плунжера 25 гидрораспределителя управления 4, а второй 37, 38, 39, 40, 43, 44 связан через другую кольцевую канавку 29, 30, 31, 32, 33, 34 плунжера 25 во второй позиции гидрораспределителя управления 4 с подводющим каналом 37, 38, 39, 40, 43, 44. Два периферийных по ходу движения плунжера 8 подводющих канала 11, 14 гидроцилиндра дозирования 3 связаны в первой и второй позициях переключателя режима 5 с баком 60, в третьей позиции переключателя режима 5 с напорной магистралью 59 источника давления. Два внутренних 12, 13 подводющих канала гидроцилиндра дозирования 3 связаны в первой позиции переключателя режима 5 с напорной магистралью 59 источника давления, а во второй и третьей позициях его с баком 60. Каждый отводящий канал 15, 16, 17, 18 гидроцилиндра дозирования 3 связан соответственно с подводющим каналом 11, 12, 13, 14 гидроцилиндра дозирования 2. Аналогично каждый отводящий канал 15, 16, 17, 18 гидроцилиндра дозирования 2 связан с подводющим каналом 11, 12, 13, 14 гидроцилиндра дозирования 1. Отводящие каналы 15, 16 и 17, 18 гидроцилиндра дозирования 1 соединены попарно и соответственно с торцевыми управляющими полостями 26, 27 гидрораспределителя управления 4.

Делитель-сумматор потока работает следующим образом.

Для работы устройства в режиме делителя потока переключатель режима 5 переводится в первую позицию, в напорную магистраль 59 источника давления подается жидкость, поступающая в каналы 37, 38, 39, 40, 43, 44 гидрораспределителя управления 4. При положении плунжера 25 гидрораспределителя управления 4 в первой позиции под действием пружины 28 жидкость через каналы 38, 40, 44, кольцевые канавки 30, 31, 33 плунжера 25, каналы 50, 52, 56 поступает в торцевые рабочие полости 20, 22, 24 гидроцилиндров дозирования 1, 2, 3. Плунжеры 6, 7, 8 перемещаются и жидкость из полостей 19, 21, 23 через каналы 48, 54, 58, кольцевые канавки 29, 32, 34, каналы 36, 42, 46 поступает в магистрали потребителей 61, 62, 63. При достижении плунжерами 6, 7, 8 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из напорной магистрали источника давления 59 через переключатель режима 5 в первой позиции его, каналы 13, кольцевые канавки 10 плунжеров 8, 7, 6, каналы 17 гидроцилиндров дозирования 3, 2, 1 поступает в торцевую управляющую полость 27 гидрораспределителя управления 4. Торцевая управляющая полость 26 через каналы 15, кольцевые канавки 9 плунжеров 6, 7, 8, каналы 11 гидроцилиндров дозирования 1, 2, 3, переключатель режима 5 в первой позиции его соединяется с баком 60. Плунжер 25 перемещается во вторую позицию, деформируя пружину 28.

При второй позиции гидрораспределителя управления 4 жидкость через каналы 37, 39, 43, кольцевые канавки 30, 31, 33 плунжера 25, каналы 49, 51, 55 поступает в торцевые рабочие полости 19, 21, 23 гидроцилиндров дозирования 1, 2, 3. Плунжеры 6, 7, 8 перемещаются и жидкость из полостей 20, 22, 24 через каналы 47, 53, 57, кольцевые канавки 29, 32, 34, каналы 35, 41, 45 поступает в магистрали потребителей 61, 62, 63. При достижении плунжерами 6, 7, 8 крайнего положения (на чертеже правого) жидкость из напорной магистрали источника давления 59 через переключатель режима 5 в первой позиции его, каналы 12, кольцевые канавки 9 плунжеров 8, 7, 6, каналы 16 гидроцилиндров дозирования 3, 2, 1 поступает в торцевую управляющую полость 26 гидрораспределителя управления 4. Торцевая полость 27 через каналы 18, кольцевые канавки 10 плунжеров 6, 7, 8, каналы 14 гидроцилиндров дозирования 1, 2, 3, переключатель режима 5 в первой позиции его соединяется с баком 60. Плунжер 25 гидрораспределителя управления 4 возвращается в первую позицию.

Далее цикл деления потока жидкости продолжается, как описано выше.

При разном давлении в напорных магистралях потребителей первым начинает перемещение плунжер, испытывающий меньшее сопротивление. Затем перемещается второй и далее третий. Плунжер 25 гидрораспределителя управления 4 не поменяет позицию, пока все плунжеры 6, 7, 8 не займут в гидроцилиндрах 1, 2, 3 крайнее однозначное положение.

Для работы устройства в режиме сумматора потоков переключатель режима 5 переводится в третью позицию. Жидкость из напорных магистралей потребителей 61, 62, 63 поступает через каналы 36, 42, 46, кольцевые канавки 29, 32, 34 плунжера 25, каналы 48, 54, 58 в торцевые рабочие полости 19, 21, 23 гидроцилиндров дозирования 1, 2, 3. Плунжеры 6, 7, 8 перемещаются и жидкость из полостей 20, 22, 24 через каналы 50, 52, 56, кольцевые канавки 30, 31, 33 плунжера 25, каналы 38, 40, 44, переключатель режима 5 в третьей позиции поступает на слив в бак 60.

Одновременно рабочая жидкость из напорной магистрали 59 источника давления поступает через каналы 14, кольцевые канавки 10 плунжеров 8, 7, 6, каналы 18 гидроцилиндров дозирования 3, 2, 1 в торцевую управляющую полость 27 гидрораспределителя управления 4. Торцевая управляющая полость 26 через каналы 16, кольцевые канавки 9 плунжеров 6, 7, 8, каналы 12 гидроцилиндров дозирования 1, 2, 3, переключателя

ВУ 703 U

тель режима 5 в третьей позиции его соединяется с баком 60. Плунжер 25 переводится во вторую позицию, деформируя пружину 28.

При второй позиции гидрораспределителя управления 4 жидкость из напорных магистралей потребителей 61, 62, 63 поступает через каналы 35, 41, 45, кольцевые канавки 29, 32, 34 плунжера 25, каналы 47, 53, 57 в торцевые рабочие полости 20, 22, 24 гидроцилиндров дозирования 1, 2, 3. Плунжеры 6, 7, 8 перемещаются и жидкость из полостей 19, 21, 23 через каналы 49, 51, 55, кольцевые канавки 30, 31, 33, каналы 37, 39, 43, переключатель режима 5 в третьей позиции его поступает на слив в бак 60.

Одновременно рабочая жидкость из напорной магистрали 59 источника давления поступает через каналы 11, кольцевые канавки 9 плунжеров 8, 7, 6, каналы 15 гидроцилиндров дозирования 3, 2, 1 в торцевую управляющую полость 26 гидрораспределителя управления 4. Торцевая управляющая полость 27 через каналы 17, кольцевые канавки 10 плунжеров 6, 7, 8, каналы 13 гидроцилиндров дозирования 1, 2, 3, переключатель режима 5 в третьей позиции его соединяется с баком 60. Плунжер 25 возвращается в первую позицию.

Далее цикл суммирования потоков продолжается, как описано выше.

При необходимости деления на потоки с разными расходами и суммирования потоков с разными расходами применяются гидроцилиндры дозирования с разными объемами.

Таким образом, предлагаемое техническое решение позволяет делить и суммировать потоки с различными параметрами, позволяет увеличить число потребителей до трех, что расширяет функциональные возможности делителя-сумматора потока. Работа двух полостей гидроцилиндра дозирования в магистрали одного потребителя устраняет цикличность подачи жидкости по магистрали потребителя.