

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8990

(13) U

(46) 2013.02.28

(51) МПК

F 15B 13/044 (2006.01)

(54)

## ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 20120634

(22) 2012.06.25

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Гомельский государственный техни-  
ческий университет имени П.О.Су-  
хого" (ВУ)

(72) Авторы: Лаевский Дмитрий Викто-  
рович; Стасенко Дмитрий Леонидович  
(ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Гомельский государственный  
технический университет имени П.О.Су-  
хого" (ВУ)

(57)

1. Пропорциональный гидрораспределитель, содержащий корпус, цилиндрический золотник, размещенный в проточной части, образованной канавками внутри корпуса, к которым подведены канал подвода, канал слива, объединяющий две крайние канавки друг с другом, два цилиндрических канала, на торцах которой выполнены полости с установленными в них элементами управления золотником, соединенные с цилиндрическими каналами дренажными отверстиями, отличающийся тем, что на поверхности цилиндрического золотника выполнены дросселирующие канавки радиусной формы, а соединение канавок проточной части и каналов подвода, слива и цилиндрических выполнено сопрягаемыми плавными поверхностями.

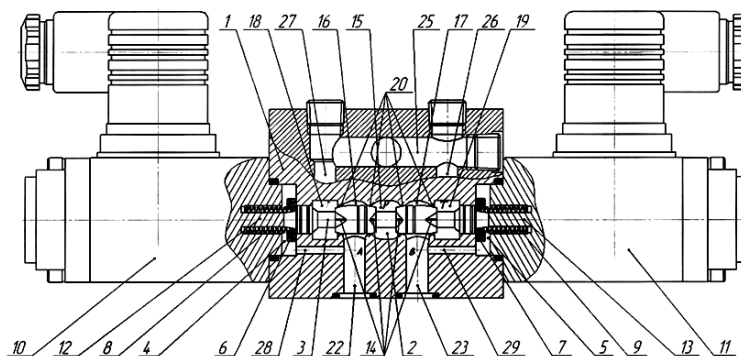
2. Пропорциональный гидрораспределитель по п. 1, отличающийся тем, что сопрягаемые плавные поверхности выполнены в виде цилиндрических, или конических, или сферических форм, или комбинаций этих форм.

(56)

1. Каталог выпускаемых изделий. - Гомель: ГСКТБ ГА, 1998.

2. Свешников В.К. Станочные гидроприводы. - М., 1995.

3. Свешников В.К. Гидрооборудование. Международный каталог. - М.: РИА, 1995.



Фиг. 2

ВУ 8990 U 2013.02.28

4. Каталог "Proportional-, Regel- und Servoventil, Elektronik- Komponenten und System", фирма "Mannesman Rexroth", 1993.
  5. Патент РФ 2219380, МПК<sup>7</sup> F 15B 13/044, 2003.
- 

Предлагаемая полезная модель относится к машиностроительной гидравлике и может быть использована в составе гидросистем высокого давления до 60 МПа, технологического оборудования и мобильной техники.

Известны пропорциональные гидрораспределители с цилиндрическим золотником: типа РГП [1]; 1РП644 [2]; типа KDG4V, KSDG4V [3]; типа S6UP [4].

Известные аналоги гидрораспределителей содержат корпус, в котором расположены каналы, предназначенные для подвода и отвода рабочей жидкости к проточной части, образованной канавками. В проточной части расположен цилиндрический золотник с возможностью перемещения под воздействием элементов управления, действующих на оба его торца. При движении цилиндрического золотника реализуется разделение или соединение канавок проточной части, тем самым происходит изменение направления потока рабочей жидкости под давлением.

В качестве прототипа может быть рассмотрен пропорциональный гидрораспределитель [5], содержащий корпус, в образованной канавками проточной части которого расположен цилиндрический золотник, с возможностью перемещения при воздействии на его торец элементами управления: с одной стороны - толкательным элементом, реализованным в виде пропорционального электромагнита, а с другой - возвратной пружиной. В корпусе к канавкам проточной части подведены каналы: канал для подвода рабочей жидкости; канал слива, объединяющий между собой внутри корпуса две крайние канавки проточной части; два цилиндрических канала, которые предназначены для подвода или отвода рабочей жидкости к исполнительным органам. По торцам проточной части находятся полости, служащие для разгрузки цилиндрического золотника и соединенные с цилиндрическими каналами дренажными отверстиями, в которых размещены элементы управления золотником.

Основным недостатком известной конструкции является то, что при открытии или закрытии канавок проточной части между острыми кромками цилиндрического золотника и корпуса значительно повышаются скорости течения потока жидкости в результате малого размера проходной щели и высокого перепада давления, что ведет к существенному увеличению гидродинамических сил течения рабочей среды (жидкости), возникающих в осевом направлении, влияющих на усилие перемещения цилиндрического золотника, на преодоление которых и направлено в большей степени усилие толкательного элемента. В результате увеличения гидродинамических сил возникают скачкообразные или резко возрастающие перепадно-расходные характеристики аппаратов при открытии или закрытии расходной щели. Кроме того, наличие острых кромок переходов между сопрягаемыми отверстиями канавок приводит к существенным потерям давления в аппарате - до 10 %.

Задачей заявляемой полезной модели является снижение гидродинамической силы, улучшение перепадно-расходных характеристик в пропорциональном гидрораспределителе и снижение потерь давления рабочей жидкости при протекании ее через канавки проточной части и каналы корпуса.

Задача решается за счет того, что в пропорциональном гидрораспределителе, содержащем цилиндрический золотник, размещенный в проточной части, образованной канавками внутри корпуса, к которым подведены канал подвода, канал слива, объединяющий две крайние канавки друг с другом, два цилиндрических канала, на торцах которой выполнены полости с установленными в них элементами управления золотником, соединенные с цилиндрическими каналами дренажными отверстиями, согласно полезной модели, на поверхности цилиндрического золотника выполнены дросселирующие канавки радиусной

формы, а соединение канавок проточной части и каналов подвода, слива и цилиндрических выполнено сопрягаемыми плавными поверхностями, которые реализованы в виде цилиндрических, или конических, или сферических форм, или комбинаций этих форм.

Сущность заявленного пропорционального гидрораспределителя поясняется графическими материалами. На фиг. 1 изображена присоединительная плоскость пропорционального гидравлического распределителя, на фиг. 2 - устройство пропорционального гидравлического распределителя, на фиг. 3 - корпус пропорционального гидравлического распределителя, на фиг. 4 - проточная часть корпуса пропорционального гидравлического распределителя, на фиг. 5, 6, 7, 8 - варианты сопряжений, каналов и канавок проточной части корпуса пропорционального гидравлического распределителя, на фиг. 9 - цилиндрический золотник пропорционального гидравлического распределителя, на фиг. 10 - дросселирующая канавка цилиндрического золотника пропорционального гидравлического распределителя, на фиг. 11 - сечение дросселирующей канавки цилиндрического золотника пропорционального гидравлического распределителя.

Заявляемый пропорциональный гидрораспределитель состоит из корпуса 1 (фиг. 1, 2, 3), в котором имеется проточная часть 2 (фиг. 2, 3, 4), в которой расположен управляемый цилиндрический золотник 3 (фиг. 2, 9). По торцам проточной части 2 (фиг. 2) имеются две полости 4 и 5, в которых установлены элементы управления, по внешним сторонам содержащие упоры 6 и 7, необходимые для ограничения хода цилиндрического золотника 3, и возвратные пружины 8 и 9, действующие навстречу друг другу и удерживающие цилиндрический золотник 3 в нейтральном положении. Полости 4 и 5 закрыты электромагнитами 10 и 11, в которых содержатся толкатели 12 и 13.

На плунжерной части цилиндрического золотника 3 (фиг. 9) выполнены дросселирующие канавки 14 (фиг. 9, 10, 11) радиусной формы, которые в радиальном сечении имеют форму треугольника (фиг. 11), а в осевом - радиусную кривую (фиг. 10).

В проточной части 2 корпуса 1 (фиг. 2, 3, 4), выполнены пять канавок 15, 16, 17, 18, 19 (фиг. 2, 3), сопряженных между собой плавными поверхностями, которые реализованы в виде цилиндрических, или конических, или сферических форм, или комбинаций этих форм 20. В корпусе (фиг. 1, 2, 3) выполнены каналы 21, 22, 23, 24 подвода рабочей жидкости к проточной части 2, расположенные радиально или тангенциально к канавкам 15, 16, 17, 18, 19 проточной части 2 (фиг. 2, 3, 4): присоединение напорной гидролинии (P) - канал 21, образующий канавку 15; присоединение гидролиний (A и B) - каналы 22 и 23, образующие канавки 16 и 17; присоединение сливной гидролинии - канал (T) 24 - выполнено с помощью каналов 25, 26, 27, соединенных друг с другом, которые образуют канавки 18 и 19. Каналы присоединения гидролиний (A и B) 22 и 23 соединены с полостями 4 и 5 дренажными отверстиями 28 и 29, служащими для разгрузки цилиндрического золотника.

Подводящий напорный канал (P) 21 гидравлически соединен с линией высокого давления (не показана). Сливной канал (T) 24 гидравлически соединен с линией слива (не показана). Рабочие каналы (A и B) 22 и 23 гидравлически соединены с рабочими полостями гидравлического двигателя поступательного или поворотного действия (не показан).

Сопряжение каналов 21, 22, 23, 24 в пропорциональном гидрораспределителе с канавками 15, 16, 17, 18, 19 проточной части 2 может быть выполнено плавными поверхностями в виде цилиндрических, конических, сферических форм (фиг. 4, 5, 6, 7, 8) или комбинацией этих поверхностей.

Пропорциональный гидрораспределитель (фиг. 1, 2) работает следующим образом. При подаче управляющего сигнала на пропорциональный электромагнит 10 (или 11) цилиндрический золотник 3 под действием усилия, передаваемого пропорционально управляющему электрическому сигналу при помощи толкателя 12 (или 13), плавно начинает перемещаться из исходного положения до достижения равновесия между силой от давления управления и усилием пружины 9 (или 8). При этом происходит соединение канавки 15 с канавкой 17 (или 16) и канавки 18 (или 19) с канавкой 16 (или 17). При смещении ци-

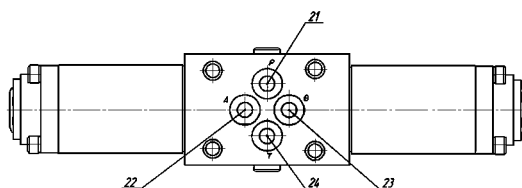
# BY 8990 U 2013.02.28

цилиндрического золотника 3 поток рабочей жидкости поступает через дросселирующие радиусные канавки 14, площадь которых постепенно увеличивается (или уменьшается при закрытии канавок), до полного открытия расходной щели (или закрытия), за счет чего происходит плавное нарастание (или убывание) расхода рабочей жидкости, что приводит к снижению гидродинамической силы в момент их открытия (или закрытия). Величина расхода рабочей жидкости в линиях рабочих каналов 22 и 23 определяется величиной смещения цилиндрического золотника 3 и перепадом давления между канавками 15, 17 и 16, 18 (или 15, 16 и 17, 19), соединяемыми дросселирующими канавками 14. При уменьшении управляющего сигнала на пропорциональном электромагните 10 (или 11) соответственно пружина 9 (или 8) перемещает цилиндрический золотник 3 в исходное положение. Протекание жидкости в плавно сопряженных канавках 15, 16, 17, 18, 19 и каналах 21, 22, 23, 24, 25 обеспечивает снижение потерь давления и улучшает перепадно-расходную характеристику гидроаппарата. Управление пропорциональным гидрораспределителем может осуществляться посредством электронных блоков управления (на фигурах не указаны), вырабатывающих сигнал управления пропорциональными электромагнитами 10 или 11.

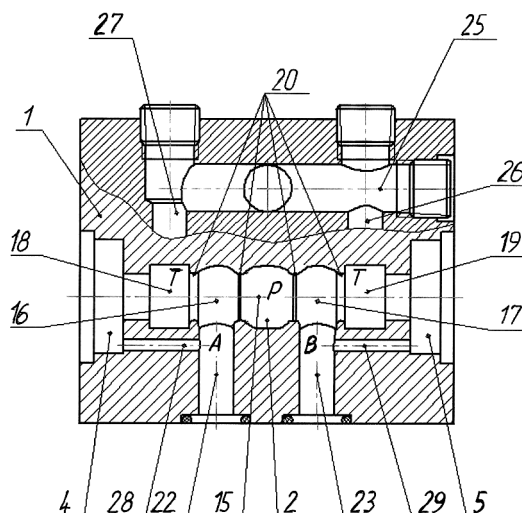
Заявляемый распределитель, по сравнению с известным, позволяет:

снизить гидродинамическую силу за счет сформированной на цилиндрическом золотнике дросселирующей радиусной канавки;

снизить потери давления потока рабочей жидкости за счет сопряжения каналов и канавок проточной части плавными поверхностями, которые реализованы в виде цилиндрических, или конических, или сферических форм, или комбинаций этих форм.

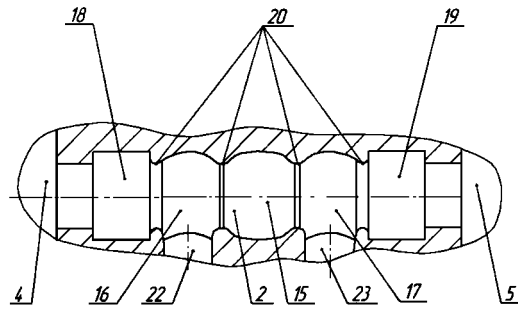


Фиг. 1

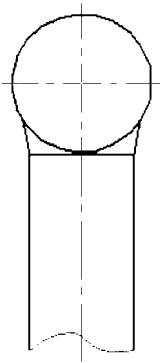


Фиг. 3

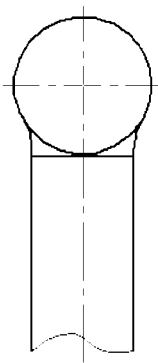
# BY 8990 U 2013.02.28



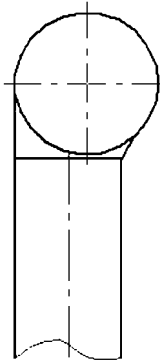
Фиг. 4



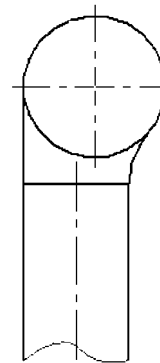
Фиг. 5



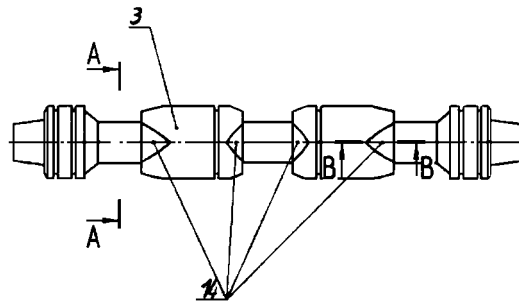
Фиг. 6



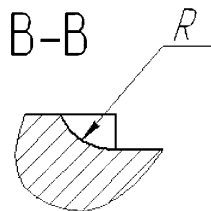
Фиг. 7



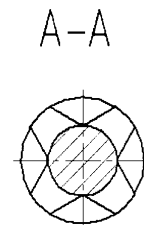
Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11