



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **38939** (13) **U**  
(51) МПК (2009)  
**F16K 11/00**  
**F16K 17/00**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) БАГАТОПОЗИЦІЙНИЙ КЛАПАННИЙ РОЗПОДІЛЬНИК

1

(21) u200810515

(22) 19.08.2008

(24) 26.01.2009

(46) 26.01.2009, Бюл.№ 2, 2009 р.

(72) БУЛАВІН ОЛЕКСІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA,  
БУЛАВІН МАКСИМ ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA(73) БУЛАВІН ОЛЕКСІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA,  
БУЛАВІН МАКСИМ ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA

(57) 1. Багатопозиційний клапанний розподільник, що включає в себе пілотні розподільники й гідрокерований розподільник з гідрокерованими вмонтованими клапанами, розташованими в загальному корпусі, що складаються з гільзи із сідлом, підпружиненого затвора й фланця, які утворюють по ходу потоку три порожнини: "перед затвором", "за затвором" й "за сідлом" - між порожнинами "перед затвором" й "за затвором", причому в корпусі гідрокерованого розподільника виконані канали, що з'єднують порожнини "за затвором" з вихідними каналами пілотних розподільників, канал підведення тиску, вихідні канали й зливальний канал гідрокерованого розподільника, а також канали, що з'єднують зливальні канали пілотних розподільників зі зливальним каналом гідрокерованого розподільника, який **відрізняється** тим, що в затворах клапанів виконаний дросельний отвір, що з'єднує порожнини "за затвором" й "перед затвором", а в порожнині "за затвором" виконаний додатковий затвор з можливістю перекриття дросельного отвору в затворі клапана, що є упором основному затвору, й пружина розташована між основним і додатковим затвором, причому в корпусі виконані канали, що з'єднують клапани попарно: порожнина "за сідлом" одного клапана з порожниною "перед затвором" іншого клапана й з одним з вихідних каналів гідрокерованого розподі-

2

льника, порожнина "перед затвором" з каналом підведення тиску, порожнина "за сідлом" іншого клапана зі зливальним каналом гідрокерованого розподільника, і канали, з'єднуючі вихідні канали кожного пілотного розподільника з порожнинами "за затвором", попарно з'єднаних клапанів, при цьому канал підведення тиску пілотних розподільників заглушений.

2. Розподільник за п. 1, який **відрізняється** тим, що корпус гідрокерованого розподільника виконаний у вигляді секцій, у яких розташовані два з'єднаних між собою вбудованих гідрокерованих клапани й виконані канали, що з'єднують клапани між собою й з вихідним каналом, з каналом підведення тиску й зі зливальним каналом, а також канали, що з'єднують вихідні канали пілотного розподільника з порожнинами "за затвором" об'єднаних між собою клапанів і його зливальний канал зі зливальним каналом гідрокерованого розподільника, причому секція корпусу із двома з'єднаними між собою клапанами й розташованим на ній пілотним розподільником утворюють розподільний модуль.

3. Розподільник за п. 1, який **відрізняється** тим, що нагнітальні й зливальні канали гідрокерованого розподільника, виконані в секціях, з'єднані між собою.

4. Розподільник за п. 1, який **відрізняється** тим, що пілотний розподільник складається із двох незалежних керованих клапанів, зливальні канали яких об'єднані й з'єднані каналом у корпусі гідрокерованого розподільника з його зливальним каналом, а кожен вихідний канал, каналами в корпусі гідрокерованого розподільника, з'єднаний з порожниною "за затвором" відповідного гідрокерованого клапана.

Корисна модель ставиться до пристроїв, що реалізують функції розподілу потоків рідини в гідрравлічних системах машин і механізмів (до гідророзподільників).

Відомий золотниковий гідрравлічний розподільник типу ВІХ [див. Свешников В.И., Вусів А.А.,

«Верстатні гідроприводи» Довідник М. Машинобудування, 1988р., стор.], що містить у собі пілотний (керуючий) розподільник і гідрокерований розподільник, що складається з корпусу із кришками, у розточенні якого розташований золотник. Корпус і кришки з торцями золотника утворюють керуючі по-

(19) **UA** (11) **38939** (13) **U**

рожнини, причому в корпусі виконані: канали з'єднуючі порожнини гідрокерованого розподільника з вихідними каналами пілотного розподільника, канал підведення тиску, зливальний канал і вихідні канали гідрокерованого розподільника, а також канал підведення тиску до пілотного розподільника й канал, що з'єднує зливальний канал пілотного розподільника зі зливальним каналом гідрокерованого розподільника.

Ознаки відомого розподільника, що збігаються з ознаками розподільника, що заявляє:

- містить у собі пілотний і гідрокерований гідророзподільники;

- у корпусі гідрокерованого розподільника виконані: канали, що з'єднують керуючі порожнини з вихідними каналами пілотного розподільника, канал підведення тиску, зливальний канал і вихідні канали гідрокерованого розподільника, а також канал, що з'єднує зливальний канал пілотного розподільника зі зливальним каналом гідрокерованого розподільника.

Причина, що перешкоджає одержанню необхідного результату: Застосування золотника в гідрокерованому розподільнику обмежує кількість реалізованих функцій розподілу потоку (кількість позицій розподільника) його трьома можливими положеннями: два крайніх положення, при наявності керуючого тиску в одній з керуючих порожнин, і одне середнє положення, при відсутності тиску в керуючих порожнинах.

Відомий клапанний гідравлічний розподільник на базі гідрокерованих клапанів, що вбудовують, патронних логічних елементів [див. каталог ф. «IVO LOLA RIBAR» 11250 Белград 1987р. розділ R1 стор. 14], що містить у собі пілотні розподільники (один або трохи) і гідрокерований розподільник з гідрокерованими вмонтованими клапанами, що розташованими в загальному корпусі, що складається з гільзи із сідлом, підпружиненого затвора й фланця, які утворюють по ходу потоку три порожнини: «перед затвором», «за затвором» (керуюча) і «за сідлом» - між порожнинами «перед затвором» й «за затвором».

У корпусі гідрокерованого розподільника виконані: канали, що з'єднують порожнини «за затвором» (керуючі) з вихідними каналами пілотних розподільників, канал підведення тиску, вихідні канали й зливальний канал гідрокерованого розподільника, а також канали підведення тиску до пілотних розподільників і канали, що з'єднують зливальні канали пілотних розподільників зі зливальним каналом гідрокерованого розподільника.

Ознаки відомого розподільника, що заявляє:

- містить у собі пілотні розподільники й гідрокерований розподільник з гідрокерованими вмонтованими клапанами, що розташовані в загальному корпусі, що складаються з гільзи із сідлом, підпружиненого затвора й фланця, які утворюють по ходу потоку три порожнини: «перед затвором», «за затвором» (керуюча) і «за сідлом» - між порожнинами «перед затвором» й «за затвором»;

- у корпусі гідрокерованого розподільника виконані: канали, що з'єднують порожнини «за затвором» (керуючі) з вихідними каналами пілотних

розподільників, канал підведення тиску, вихідні канали й зливальний канал гідрокерованого розподільника, а також канали, що з'єднують зливальні канали пілотних розподільників зі зливальним каналом гідрокерованого розподільника.

У відомому розподільнику присутні недоліки, що перешкоджають одержанню необхідного результату, а саме:

- у корпусі гідрокерованого клапанного розподільника потрібне виконання додаткового каналу, що з'єднує канал підведення тиску гідрокерованого розподільника з каналом підведення тиску пілотного розподільника, крім того стан клапана (відкритий або закритий) залежить також від співвідношення тисків у порожнинах «перед затвором» й «за сідлом», що в ряді випадків вимагає застосування додаткових елементів, що погодять (наприклад елемент «або»), що значно ускладнює конструкцію розподільника й обмежує його функціональні можливості (знижує число можливих позицій розподільника).

Метою даної корисної моделі є розширення функціональних можливостей розподільника за рахунок збільшення функцій розподілу виконуваних розподільником, тобто збільшення числа можливих позицій розподільника.

Поставлена мета досягається тим, що розподільник містить у собі пілотні розподільники й гідрокерований розподільник з гідрокерованими клапанами, розташованими в загальному корпусі, що складаються з гільзи із сідлом, підпружиненого затвора й фланця, які утворюють по ходу потоку три порожнини: «перед затвором», «за затвором» (керуюча) і «за сідлом» - між порожнинами «перед затвором» й «за затвором», причому в затворі клапана виконаний дросельний отвір, що з'єднує порожнини «перед затвором» й «за затвором», а в порожнині «за затвором» виконаний додатковий затвор, у вигляді упорної шайби зі штоком, з можливістю перекриття дросельного отвору в затворі клапана, що є упором затвора клапана, і пружина розташована між затвором клапана й додатковим затвором. У корпусі гідрокерованого розподільника виконаний: канал підведення тиску, вихідні канали й зливальний канал гідрокерованого розподільника, а також канали, що з'єднують попарно порожнини «за сідлом» одного клапана з порожниною «перед затвором» іншого й з одним з виходів гідрокерованого розподільника, канал, що з'єднує порожнину «перед затвором» клапана з каналом підведення тиску гідрокерованого розподільника, канал, що з'єднує порожнину «за сідлом» іншого клапана зі зливальним каналом гідрокерованого розподільника, канали, з'єднуючі вихідні канали пілотних розподільників з порожнинами «за затвором» попарно з'єднаних між собою гідрокерованих клапанів, канали, що з'єднують зливальні канали пілотних розподільників зі зливальним каналом гідрокерованого розподільника.

Канал підведення тиску пілотного розподільника - заглушений.

Сутність корисної моделі пояснюється кресленнями:

- на Фіг.1 загальна принципова гідравлічна схема багатолінійного, багатопозиційного клапан-

ного розподільника з електрокеруванням;

- на Фіг.2 принципова гідралічна схема чотирьохлінійного дванадцяти позиційного клапанного розподільника з пілотними розподільниками, що складаються із двох електрокеруємих нормально відкритих клапанів кожний;

- на Фіг.3 розподільний модуль у розрізі;

- на Фіг.4 таблиця схем з'єднання каналів при різних позиціях чотирьох лінійного дванадцяти позиційного електрокеруємого розподільника.

Сутність корисної моделі розкриємо на прикладі чотирьох лінійного дванадцяти позиційного клапанного розподільника з електрокеруємим пілотним розподільником, що складається із двох нормально відкритих електрокеруємих клапанів (Фіг.2).

Розподільник складається із двох розподільних модулів (Фіг.3), з'єднаних між собою відповідно до принципової гідралічної схеми (Фіг.2).

Розподільний модуль (Фіг.3) містить у собі:

Секцію гідрокерованого розподільника, що складає із секції корпусу гідрокерованого розподільника 1, у якій змонтовані два гідрокерованих клапани, що складаються з гільзи 2, 19, затвора 3, 18, із дросельним отвором Д, Д1, додаткового затвора 4, 16, пружини 5, 17, розташованої між затворами, одного загального фланця 6 й ущільнюючих елементів 7, 8, 9. Всі ці елементи утворюють три порожнини: «перед затвором» А, А1, «за затвором» 3, 31, і «за сідлом» В, В1 - між порожнинами «перед затвором» й «за затвором». У секції корпусу гідрокерованого розподільника виконаний: канал підведення тиску Р, зливальний канал Т, вихідний канал М, і канал Т1, що з'єднує зливальний канал пілотного розподільника Т через канал у фланці зі зливальним каналом гідрокерованого розподільника Т;

Електрокеруємий пілотний розподільник, що складається з корпусу 12, у якому розташовані два нормально відкритих клапани 10, 15 із пружинами 11, 20, керованих електромагнітами 13 й 14 (за схемою Фіг. 2 магніти В1...В4). У корпусі виконані один загальний зливальний Т і два вихідних канали Е, Е1, з'єднані через канали у фланці 6 з порожнинами відповідно С і С1 гідрокерованих клапанів.

Працює розподільний модуль у такий спосіб:

- електромагніти 13 й 14 знеструмлені, клапани 10 й 15 відкриті, модуль у вихідному положенні, при цьому: порожнини гідрокерованих клапанів С і С1 з'єднані зі зливом і під дією тиску в каналі Р затвор 3 відкритий і порожнина А, з'єднана з каналом Р повідомлена з порожниною В і з каналом М, одночасно під дією тиску в каналі М, затвор 18 відкритий і порожнина А1, з'єднана з каналом М повідомлена з порожниною В1 й отже зі зливом, тобто вихідний канал М і канал підведення тиску Р з'єднані між собою й зі зливом Т;

- електромагніт 13 - під напругою, електромагніт 14 знеструмлений, при цьому клапан 10 відтинає порожнина 3 гідрокерованого клапана від зливу Т, тиск у порожнинах А і С вирівнюється, оскільки вони повідомляються між собою дросельним отвором Д і затвор 3 притиснутий пружиною 5 до сідла гільзи 2, при цьому порожнина У відсічена

від порожнини А затвором 3 і канал Р не з'єднаний з каналом М, клапан 15 відкритий і порожнина 31 з'єднана зі зливом, під дією тиску в каналі М і отже в порожнині А1, затвор 18 відкритий і порожнина А1 повідомлена з порожниною В1 і зі зливом, тобто вихідний канал М відсічений від каналу підведення тиску Р і з'єднаний зі зливом Т;

- електромагніт 13 знеструмлений, електромагніт 14 під напругою, при цьому: клапан 10 відкритий і порожнина 3 повідомлена зі зливом, затвор 3 під дією тиску в порожнині А, пов'язаної з каналом Р відкритий і притиснутий до додаткового затвора 4, дросельний отвір Д у затворі перекритий і вихідний канал М повідомлений з порожниною А і каналом Р, клапан 15 закритий, порожнина 31 відсічена від зливу, тиск у порожнині А1 і 31 однаково, оскільки вони повідомлені дросельним каналом Д1 і затвор 18 пружиною 17 притиснутий до сідла гільзи 19, при цьому порожнина В1 відсічена від порожнини А1 і канал М не з'єднаний зі зливом Т, тобто вихідний канал М з'єднаний з каналом підведення тиску Р і відсічений від зливального каналу Т.

- електромагніти 13 й 14 під напругою, при цьому обидва клапани 10 й 15 відтинають порожнини С і С1 від зливального каналу Т і тиск у порожнинах С і А, 31 й А1 однаково, оскільки вони повідомлені між собою дросельними отворами Д і Д1, затвори 3 й 18 пружинами 5 й 17 притиснуті до сідел гільз 2 й 19 і вихідний канал М відсічений від каналу підведення тиску Р і зливального каналу Т.

Роботу чотирьохлінійного дванадцяти позиційного клапанного розподільника з електрокеруємим пілотним розподільником розглянемо за принциповою схемою наведеної на Фіг.2.

Позначення в схемі:

- В1, В2 й В3, В4 - електромагніти пілотних розподільників першого й другого модуля;

- Р, канал підведення тиску;

- Т, зливальний канал;

- А і В, вихідні канали розподільника; стану електромагнітів В1...В4:

- 0, електромагніт знеструмлений;

- +, електромагніт під напругою;

- ГК1, ГК2 і ГК3, ГК4, гідрокеровані клапани першого й другого модуля;

- R1 й R2, пілотні розподільники першого й другого модуля.

Коли електромагніти В1, В2, В3, В4 знеструмлені вихідні канали А і В і канал підведення тиску Р з'єднані зі зливальним каналом Т (порядок роботи клапанів ГК1, ГК2, ГК3, ГК4 і пілотних розподільників R1 й R2 дивися вище в описі роботи розподільного модуля).

Коли електромагніти В1, В2, В3, В4 під напругою, вихідні канали А і В, канал підведення тиску Р і зливальний канал Т - перекриті.

Всі проміжні позиції розподільника при різних комбінаціях включених і відключених магнітів наведені в таблиці на Фіг.4. Комбінації включених і відключених магнітів не зазначені в таблиці приводять до повторення позицій наведених у таблиці Фіг.4.

У загальному виді розподільник передбачає керування різною кількістю вихідних каналів з різ-

ними автономними каналами підведення тиску й зливальних каналів і з різними конструктивними виконаннями пілотних розподільників. Приклад схеми такого розподільника наведений на Фіг.1.

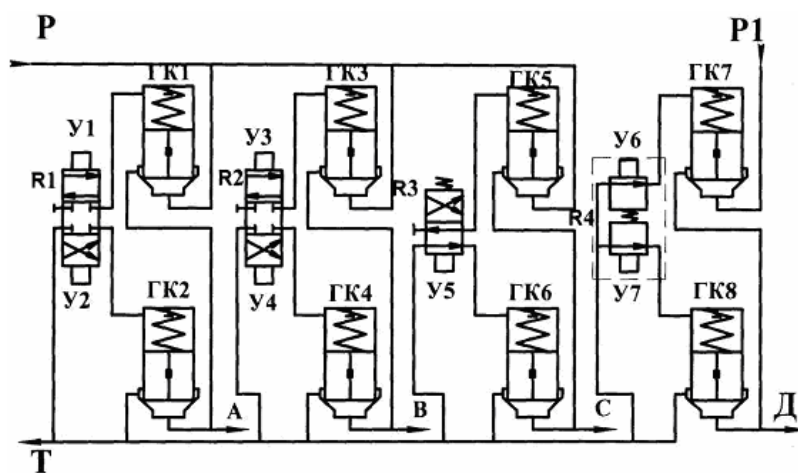
Позначення в схемі:

- R1...R3, золотникові пілотні розподільники;
- R4, пілотний розподільник із двома незалежними електрокеруєними клапанами;
- B1...B7, електромагніти пілотних розподільників;
- P, P1, канали підведення тиску;
- T, зливальний канал;

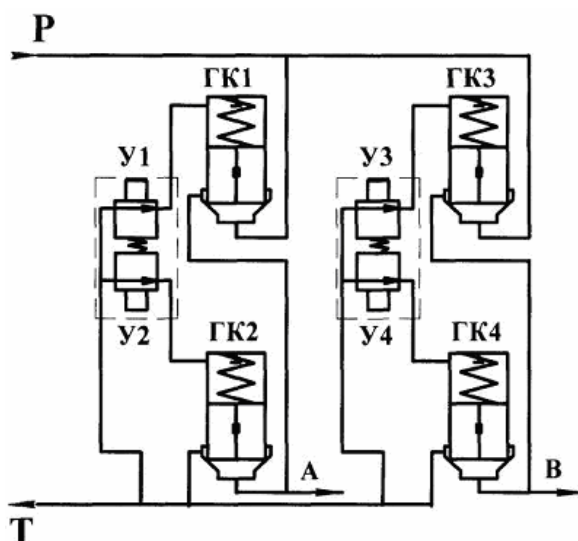
- A, B, C, D, вихідні канали;
- ГК1...ГК8, гідрокеровані клапани.

У результаті вдалося створити багатопозиційний, багатолінійний клапанний розподільник з розширеними функціональними можливостями, що спрощує виготовлення гідравлічних систем за рахунок можливості робити їхній модульний монтаж.

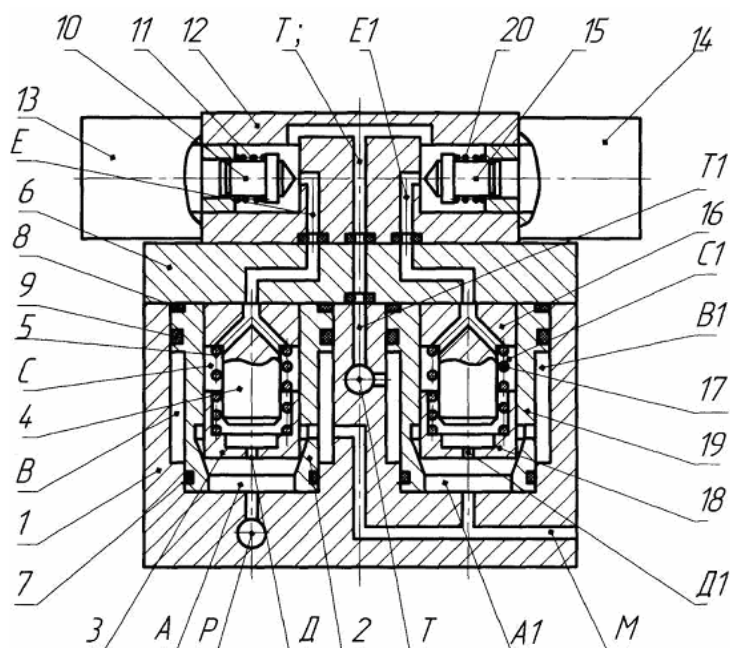
Пропонуємо розподільник у стані відтворити всі функції реалізовані різними конструкціями розподільників, що випускають у цей час.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Таблиця

У1	У2	У3	У4	Позиція	Комутація гідравлічних ліній
0	0	0	0		Всі комутуємі канали А, В, Р з'єднані зі зливальним каналом Т
+	0	+	0		Канали А і В з'єднані між собою й з зливальним каналом Т, канал підведення тиску Р перекритий
0	+	0	0		Канал А перекритий, канал В з'єднаний з каналом підведення тиску Р і зі зливальним каналом Т
0	0	0	+		Канал В перекритий, канал А з'єднаний з каналом підведення тиску Р і зі зливальним каналом Т
0	+	0	+		Канали А і В з'єднані з каналом підведення тиску Р, зливальний канал Т перекритий
0	+	+	0		Канал А з'єднаний з каналом підведення тиску Р, канал В з'єднаний зі зливальним каналом Т
+	0	0	+		Канал А з'єднаний зі зливальним каналом Т, канал В з'єднаний з каналом підведення тиску Р
0	+	+	+		Канал А з'єднаний з каналом підведення тиску Р, канал В та зливальний канал Т перекриті
+	+	0	+		Канал А та зливальний канал Т перекриті, канал В з'єднаний з каналом підведення тиску Р
+	+	+	0		Канал А та канал підведення тиску Р перекриті, канал В з'єднаний зі зливальним каналом Т
0	+	+	+		Канал А з'єднаний зі зливальним каналом Т, канал В і канал підведення тиску Р перекриті
+	+	+	+		Канали А і В, канал підведення тиску Р і зливальний канал Т перекриті

Фіг. 4