



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **41887** (13) **U**
(51) МПК (2009)
F15B 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГІДРОПРИВІД З ПРОПОРЦІЙНИМ ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНИМ УПРАВЛІННЯМ

1

2

(21) u200900907

(22) 06.02.2009

(24) 10.06.2009

(46) 10.06.2009, Бюл.№ 11, 2009 р.

(72) КОЗЛОВ ЛЕОНІД ГЕННАДІЙОВИЧ, UA, ЛО-
ЗІНСЬКИЙ ДМИТРО ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Гідропривід з пропорційним електрогідроліч-
ним управлінням, що містить насос, гідроциліндр,
гідролінії нагнітання та зливу, альтернативний
пристрій, вихід якого зв'язаний із насосом, два
блокувальні клапани з робочими гідролініями та
гідролініями керування, перший і другий двопози-
ційні розподільні золотники з електромагнітним

керуванням, які сполучені з гідролініями нагнітання
та зливу, з першою та другою робочими гідроліні-
ями відповідно, який **відрізняється** тим, що в гід-
ропривід введений сервопристрій з електромагніт-
ним конічним підпружиненим клапаном,
нагнітальною розточкою та зливною розточкою,
зв'язаною із гідробаком, двопозиційні розподільні
золотники виконані трилінійними, альтернативний
пристрій виконаний у вигляді підпружиненого зо-
лотникового елемента з двома робочими розточ-
ками, зв'язаними з першою та другою робочими
гідролініями, лінії керування блокувальних клапа-
нів зв'язані з нагнітальною розточкою сервоприст-
рою та з першою і другою гідролініями через два
нерегульованих дроселі.

Корисна модель відноситься до гідроприводу
та систем гідроавтоматики і може бути використа-
на, наприклад, в транспортних, дорожніх, сільсько-
господарських машинах, як привод що забезпечує
роботу гідравлічного виконавчого органу.

Відомий гідропривід Пат. 6.516.706 В2 США,
МПК₈ F15B11/08. Actuator having internal valve
structure / Don B. Porter, Wayne D. Shapiro; Dela-
ware Capital Formation, Inc. (US). - Оpubл.
11.11.2003; (США).

Гідропривід складається із насоса, одного
розподільного золотника, який гідравлічно управ-
ляється за допомогою двох золотників з електро-
магнітним керуванням. Гідропривід також містить
два блокувальні клапани із взаємозалежним гідра-
влічним управлінням, які забезпечують високу гер-
метизацію порожнин робочого органу.

Недоліками даного агрегату є використання
одного розподільного золотника знижує керованість
гідроциліндром через неможливість незале-
жного управління потоками рідини на вході та на
виході робочого органу.

Відомий також розподільник з пропорційним
електрогідролічним управлінням (Пат. 4.290.447
США, МПК₈ F15B13/043. Electrohydraulic propor-
tional valve / Dale Knutson; Dynex/Rivett Inc. -
Оpubл. 09.22.1981.), даний гідророзподільник
складається з корпусу, що містить один розподі-

льний золотник та два блокувальні клапани. Також
гідророзподільник містить систему управління
розподільним золотником із датчиком зворотного
сигналу.

Недоліки цього агрегату такі: використання
одного розподільного золотника знижує керованість
робочим органом через неможливість незале-
жного управління потоками рідини на вході та на
виході робочого органу.

Як найближчий аналог пропонується електро-
гідролічній пристрій керування для робочого ор-
гану двосторонньої дії (Пат. RE38.355 E США,
F16D31/02. Electrohydraulic control device for dou-
ble-acting consumer / Hartmut Sandau (Німеччина);
Robert Bosch GmbH (Німеччина). - Оpubл.
12.23.2003; Пріоритет 06.22.1995 (Німеччина)),
який складається насоса, гідроциліндра, гідролінії
нагнітання та зливу, логічного та двох блокуваль-
них клапанів з робочими гідролініями та гідроліні-
ями керування.

Також гідропривід містить перший та другий
двопозиційні розподільні золотники з електромаг-
нітним керуванням, які сполучені із гідролініями
нагнітання, зливу та з першою та другою робочими
гідролініями відповідно.

Герметизація порожнин робочого органу за-
безпечується за рахунок двох блокувальних клапа-
нів, а також запірних елементів розміщених в

(19) **UA** (11) **41887** (13) **U**

кожному із розподільних золотників, що не дозволяє рідині проходити в зворотному напрямку.

Недоліком даного гідропривода є те, що при забезпеченні руху штоку гідроциліндра (наприклад зліва на право) в робоче положення переміщується тільки один розподільний елемент, а інший знаходиться в початковому положенні. Рідина від насоса в гідроциліндр та від гідроциліндра на злив, в даному випадку, поступає через розподільний елемент, який розміщений зліва і регулюється вікнами розподільного елемента, що формуються корпусом та розподільним золотником.

Переміщення розподільного золотника викликає одночасну, взаємозалежну зміну площ обох робочих вікон, які регулюють потік робочої рідини на вході і виході гідроциліндра.

Незалежна зміна величини площ робочих вікон розподільного елемента на вході і на виході гідроциліндра неможлива.

В основу корисної моделі поставлена задача створення гідроприводу з пропорційним електрогідролінійним управлінням, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними досягається підвищення керованості при зміні напрямку дії технологічного навантаження за рахунок регулювання потоками на вході та на виході гідроциліндру, що призводить до покращення експлуатаційних характеристик та розширення функціональних можливостей.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що гідропривід з пропорційним електрогідролінійним управлінням містить насос, гідроциліндр, гідроліній нагнітання та зливу, альтернативний пристрій, вихід якого пов'язаний із насосом, два блокувальні клапани з робочими гідролініями та гідролініями керування, перший і другий двохпозиційні розподільні золотники з електромагнітним керуванням, які сполучені з гідролініями нагнітання та зливу, з першою та другою робочими гідролініями відповідно, в гідропривід введено сервопристрій з електромагнітним конічним підпружиненим клапаном, нагнітальною розточкою та зливною розточкою, зв'язаною із гідробаком, двохпозиційні розподільні золотники виконані трьохлінійними, альтернативний пристрій виконано у вигляді підпружиненого золотникового елемента з двома робочими розточками пов'язаними з першою та другою робочими гідролініями, лінії керування блокувальних клапанів зв'язані з нагнітальною розточкою сервопристрою та з першою і другою гідролініями через два нерегульованих дроселя.

На Фіг.1 - зображено схему гідроприводу з пропорційним електрогідролінійним управлінням;

на Фіг.2 - зображено сервопристрій з електромагнітним конічним підпружиненим клапаном, нагнітальною розточкою та зливною розточкою.

Гідропривід, містить насос 1, гідроциліндр 2, гідроліній нагнітання 3, 4 та гідроліній зливу 5, 6, альтернативний пристрій 7 та два блокувальні клапани 8, 9 з робочими гідролініями 10, 11 та гідролініями керування 12, 13. Також гідропривід містить два двохпозиційні розподільні золотники 12, 13 з електромагнітним керуванням, які сполучені з гідролініями нагнітання 3, 4 та гідролініями зливу

5, 6, а також з першою та другою робочими гідролініями 16, 17 відповідно.

Блокувальні клапани 8, 9 зв'язані робочими гідролініями 16, 17 через два нерегульованих дроселя 18, 19 відповідно.

Гідропривід також містить сервопристрій 20 з електромагнітним керуванням, який складається із конічного клапана 21, підпружиненого пружиною 22. Нагнітальна розточка сервопристрою пов'язана із лініями керування 12, 13 блокувальних клапанів 8, 9.

Пристрій працює наступним чином.

В першій, блокувальній позиції, сигнал управління до електромагнітів 23, 24 відсутній. Розподільні золотники 14, 15 під дією пружин 25, 26 знаходяться в крайньому лівому (розподільний золотник 15) положеннях, з'єднуючи робочі гідролінії 16, 17 із гідролініями зливу 5, 6 відповідно та закриваючи гідроліній нагнітання 3, 4. Це в свою чергу дозволяє переміщуватись блокувальним клапанам 8, 9 під дією пружини та робочої рідини від гідроциліндра, що поступає через дроселі 18 та 19, в закритому положення.

При відсутності сигналу до електромагніту 27 конічний клапан 21 сервопристрою 10 знаходиться під дією пружини 22 в закритому положенні, що не дозволяє рідині із гідроліній керування 12, 13 проходити до зливу, що в свою чергу не дозволяє відкрити блокувальні клапани 8, 9.

При наявності навантаження на штокові гідроциліндра 2 рідина із його порожнин буде потрапляти через першу та другу лінії гідродвигуна 12, 13 та дроселі 18, 19 до порожнин 28, 29 блокувальних клапанів 8, 9 підвищуючи герметичність їх закриття.

Альтернативний пристрій із електромагнітним керуванням 7, з'єднує гідроліній керування 33 із гідроліній 16 або 17, які в свою чергу з'єднані із зливними лініями 5 та 6. Насос 1 регулює подачу рідини в залежності від величини тиску в гідроліній керування 33, працюючи в даному випадку в режимі мінімальної продуктивності, оскільки тиск в гідроліній керування 33 є мінімальним і рівний тиску в гідролініях зливу 5 та 6.

Друга, плаваюча позиція, відрізняється від першої тим, що подається сигнал управління до електромагніту 27, який переміщує конічний клапан 21 сервопристрою 20 вниз, відкриваючи прохід рідині з ліній керування 12, 13 через нагнітальну розточку 30 до зливної розточки 31, яка пов'язана із гідробаком через гідроліній 32. Це розвантажує блокувальні клапани 8, 9 і рідина із порожнин гідроциліндра через першу та другу лінії гідродвигуна діючи на конусні частини блокувальних клапанів 8, 9 відкриває їх і переміщується до робочих гідроліній 16, 17 та зливних ліній 5, 6.

Це дозволяє штокові гідроциліндра вільно переміщуватись під дією технологічного навантаження вправо та вліво.

В третій, позиції піднімання, за умови подачі сигналу до пропорційного електромагніту 23 розподільний золотник 14 переміщується вправо, з'єднуючи гідроліній нагнітання 3 із робочою гідроліній 16 і за допомогою робочого вікна золот-

ника 14 можна регулювати потік робочої рідини на вході в гідроциліндр.

При подачі сигналу управління до електромагніту 27 він переміщує конічний клапан 21 сервопристрою 20 вниз, відкриваючи прохід рідини з лінії керування 12, 13 через нагнітальну розточку 30 до зливної розточки 31, яка пов'язана із гідробаком через гідролінію 32. Це розвантажує блокувальні клапани 8, 9 і рідина із робочої гідролінії 16, діючи на менший торець блокувального клапана 8, відкриває його і потрапляє до першої лінії гідродвигуна 10 переміщуючи шток циліндра 2 вправо.

Рідина з штокової порожнини гідроциліндра 2 потрапляє до другої лінії гідродвигуна 11, оскільки блокувальний клапан 9 розвантажений, рідина діючи на його конусну частину відкриває його і переміщується до робочої гідролінії 17. Регулювання потоку рідини що потрапляє із робочої лінії 17 через зливну лінію 6 в гідробак виконується за допомогою розподільного золотника 15, що керується пропорційним електромагнітом 24, і який забезпечує можливість регулювати потік робочої рідини на виході гідроциліндра.

В четвертій, позиції опускання, при подачі сигналу управління до електромагніту 24 розподільний золотник 15 з'єднує гідролінію нагнітання 4 із робочою гідролінією 17 і має змогу регулювати потік рідини на вході в гідроциліндр. Рідина із робочої гідролінії 17 відкриває блокувальний клапан 9 та проходить через другу лінію гідродвигуна 11 до штокової порожнини гідроциліндра 2, переміщуючи його вліво. Рідина з безштокової порожнини гідроциліндра 2 потрапляє до першої лінії гідродвигуна 10, відкриває блокувальний клапан 9 і переміщується до робочої гідролінії 16. Регулювання потоку рідини на виході гідроциліндра, яка потрапляє із робочої лінії 16 через зливну лінію 5 в гідробак виконується за допомогою розподільного золотника 14, що керується пропорційним електромагнітом 23.

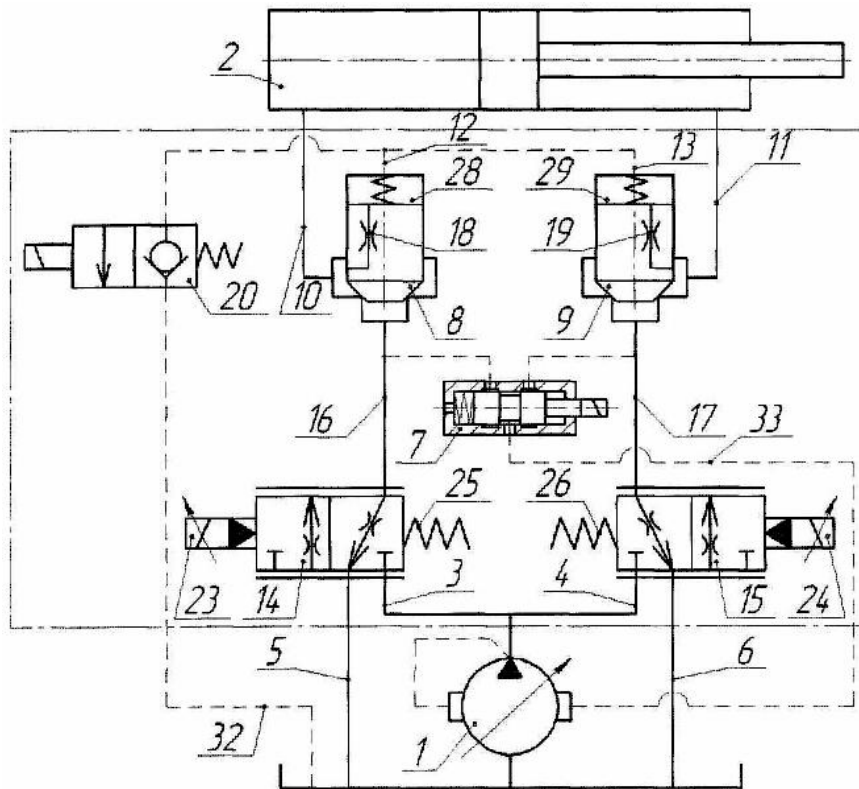
Альтернативний пристрій із електромагнітним керуванням 7 призначений для подачі відповідного сигналу управління від лінії 16 або лінії 17 по гідролінії керування 23 до регульованого насоса 1. Насос 1 регулює подачу рідини в залежності від величини тиску в гідролінії 16 або 17, величини тиску в лінії нагнітання 3 або 4 та провідності робочих вікон золотників 14 або 15, в залежності від позиції альтернативного пристрою 7, забезпечую-

чи стабільну величину витрати рідини, що потрапляє до порожнин гідроциліндра.

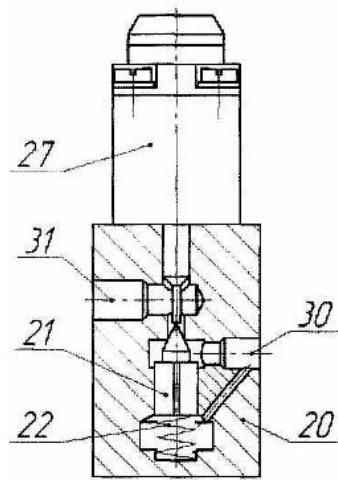
Використання двохпозиційних, трьохлінійних розподільних золотників 14, 15 з електромагнітним керуванням, блокувальних клапанів 8, 9, лінії керування яких зв'язані з нагнітальною розточкою 30 сервопристрою 20, з електромагнітним конічним підпружиненим клапаном 21, дозволяє виконувати одночасне, незалежне регулювання потоками рідини, як на вході так і на виході робочого органу. Це особливо важливо в режимах роботи із технологічним навантаженням, що змінює напрямок дії, коли потрібно забезпечити двосторонню жорсткість управління робочим органом та точність позиціонування в усіх режимах роботи.

В позиції піднімання розподільний золотник 14 переміщується вправо і за допомогою робочого вікна регулює потік робочої рідини на вході в гідроциліндр, насос 1 при цьому буде підтримувати постійною величину потоку до гідроциліндра. Змінюючи робоче вікно розподільного золотника 14 можна регулювати швидкість руху штока гідроциліндра 2, яка буде підтримуватись постійною і не буде залежати від величини зустрічного навантаження на штокові гідроциліндра 2. При цьому розподільний золотник 15 знаходиться в крайньому правому положенні вільно пропускаючи рідину з безштокової порожнини гідроциліндра 2 через гідролінії 11, 17, 6 до зливу в бак. При попутному навантаженні, для забезпечення двосторонньої жорсткості управління гідроциліндром 2, розподільний золотник 15, переміщуючись незалежно від розподільного золотника 14, змінюючи площу робочого вікна, забезпечує регулювання потоку робочої рідини на виході гідроциліндра 2, незалежно від регулювання потоку робочої рідини на вході гідроциліндра 2.

При цьому зберігається можливість за допомогою розподільного золотника 14 та насоса 1 регулювати та підтримувати постійною величину потоку до гідроциліндра 2, а значить забезпечувати постійну швидкість штока гідроциліндра 2 при попутному навантаженні. Це забезпечує управління штоком гідроциліндра 2 як при зустрічному, так і при попутному навантаженні, при можливості забезпечувати незалежність швидкості штока гідроциліндра 2 як від величини, так і від напрямку навантаження.



Фиг. 1



Фиг. 2