



УКРАЇНА

(19) UA (11) 65476 (13) U
(51) МПК (2011.01)
F15B 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) БАГАТОПОЗИЦІЙНИЙ ПРИВІД

1

2

(21) u201105517

(22) 29.04.2011

(24) 12.12.2011

(46) 12.12.2011, Бюл.№ 23, 2011 р.

(72) НОВІК МИКОЛА АНДРІЙОВИЧ, ДІДОВЕЦЬ
ВЯЧЕСЛАВ ЄВГЕНІЙОВИЧ, ТЕРЕЩЕНКО ЮЛІЯ
ВОЛОДИМИРІВНА(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-
ТУТ"(57) Багатопозиційний привід, що містить циліндр з
передньою і задньою кришками, в якому розміщені

поршень зі штоком з утворенням робочої і штокової камер і дозатори з гідравлічними і робочими камерами, який **відрізняється** тим, що у поршні зі штоком виконана осьова циліндрична розточка, в якій розміщений плунжер, закріплений на задній кришці з утворенням плунжерної і поршневої камер, які каналами живлення з'єднані з вихідними каналами трипозиційного чотирилінійного гідравлічного розподільника, вхідний канал якого з'єднаний з гідравлічними камерами дозаторів, а зливний канал - з гідравлічною ємкістю.

Корисна модель відноситься до пристроїв автоматизації і може бути використана у механізмах з дискретним позиціонуванням вихідної ланки.

Відома конструкція пневмогідравлічного цифрового привода [1], що містить циліндр з розміщеними в ньому поршнями і штоком з утворенням розрядних поршневих і штокової камер. Такий привод внаслідок послідовного розміщення розрядних поршнів в циліндрі має великий осьовий габаритний розмір, величина якого перевищує подвійну величину максимального переміщення вихідного штока, крім того, зусилля, яке розвиває привод залежить від кількості поршнів, сили тертя яких сумуються.

Як найближчий аналог прийнята конструкція багатопозиційного пневмогідравлічного привода [2], що містить циліндр з передньою і задньою кришками, в якому розміщені поршень зі штоком з утворенням робочої штокової камер, і дозатори з гідравлічними і робочими камерами. Недоліком такого привода є те, що величина переміщення вихідного штока визначається об'ємами гідравлічних дозаторів, а зусилля, яке розвиває привод залежить від тиску живлення, який підводиться до робочих камер гідравлічних дозаторів.

В основу корисної моделі поставлена задача розширення функціональних можливостей багатопозиційного привода, шляхом введення в структуру циліндра додаткової робочої камери, виконаної у вигляді плунжера, розміщеного в осьовій розточці поршня зі штоком.

Поставлену задачу вирішують тим, що в багатопозиційному приводі, що містить циліндр з передньою і задньою кришками, в якому розміщені поршні зі штоком з утворенням робочої і штокової камер, і дозатори з гідравлічними і робочими камерами, згідно корисної моделі, у поршні зі штоком виконана осьова циліндрична розточка, в якій розміщений плунжер, закріплений на задній кришці з утворенням плунжерної і поршневої камер, які каналами живлення з'єднані з вихідними каналами трипозиційного чотирилінійного гідравлічного розподільника, вхідний канал якого з'єднаний з гідравлічними камерами дозаторів, а зливний канал - з гідравлічною ємкістю.

Завдяки тому, що в циліндрі виконані поршнева і плунжерна камери, які з'єднані розподільником з гідравлічними камерами дозаторів і ємкістю створюється можливість переключанням розподільника отримати три діапазони позиціонування вихідного штока з різними величинами дискрет, зусилля і швидкості руху. Таким чином, досягається технічний результат - розширення функціональних можливостей привода.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де показана схема багатопозиційного привода.

Багатопозиційний привод містить циліндр 1, передню кришку 2 і задню кришку 3. В циліндрі 1 розміщений поршень 4 зі штоком 5 і плунжер 6, які утворюють робочі камери 7,8 і 9. Поршнева камера 7 і плунжерна камера 8 каналами 10 і 11 з'єднані з вихідними каналами розподільника 12. Вхід-

(13) U
(11) 65476
(19) UA

ний канал 13 розподільника 12 з'єднаний з гідравлічними камерами дозаторів 14, 15 і 16 з об'ємами V , $2V$, $4V$ і поршнями 17, 18 і 19, які утворюють камери 20, 21 і 22. Зливний канал 23 розподільника 12 з'єднаний з гідравлічною ємкістю 24. Ефективні значення площ поршня 4 і плунжера 6 вибирають згідно нерівності $F_3 < F_1 < F_2$, де F_2 - площа поршня зі сторони поршневої камери 7; F_1 - площа торця плунжера; F_3 - площа поршня штокової камери 9.

Багатопозиційний привод працює наступним чином. У вихідному положенні тиск живлення підведений до камери 9, а робочі камери 20, 21, 22 дозаторів 14, 15 і 16 з'єднані з атмосферою, що відповідає кодовій комбінації керуючих сигналів 000. Під дією тиску в штоковій камері 9 поршні 4, 17, 18 і 19 займають вихідне положення. При подачі на опрацювання, наприклад, кодової комбінації керуючих сигналів 001 (тиск живлення подається тільки в камеру 20 дозатора 14) поршень 17 рухається вгору (по кресленню) і витісняє об'єм рідини V одночасно в камери 7 і 8 циліндра 1. При цьому шток 5 циліндра 1 переміщується вправо на

$$\frac{V}{F_1 + F_2} = X_1$$

величину $\frac{V}{F_1 + F_2}$. Кодовій комбінації керуючих сигналів 010 (тиск живлення подається тільки в камеру 21 дозатора 15) відповідає переміщення

$$\frac{2V}{F_1 + F_2} = 2X$$

штока 5 на величину $\frac{2V}{F_1 + F_2}$. Кодовій комбінації 100 (тиск живлення подається тільки в камеру 22 дозатора 16) відповідає переміщення штока

$$\frac{4V}{F_1 + F_2} = 4X_1$$

5 на величину $\frac{4V}{F_1 + F_2}$. Кодовій комбінації керуючих сигналів 011 відповідає переміщення

$$\frac{V + 2V}{F_1 + F_2} = \frac{3V}{F_1 + F_2} = 3X_1$$

штока 5 на величину $\frac{3V}{F_1 + F_2}$ і т.д. Таким чином кількість позицій вихідного штока 5 визначається залежністю $N = 2^n$, де n - кількість дозаторів. Для даного випадку $n = 3$, тому $N = 2^3 = 8$. Максимальна величина переміщення штока 5 визначається за формулою

$$l_{\max, 1} = X_1(2^n - 1), \text{ де } X_1 = \frac{V}{F_1 + F_2} \text{ дискретність привода. Коли рідина від дозаторів подається одночасно в камери 7 і 8 циліндра 1, зусилля циліндра визначається формулою}$$

$$P_1 = p_{\text{ж}}(F_1 + F_2) - p_{\text{ж}} \cdot F_3 = p_{\text{ж}}(F_1 + F_2 + F_3).$$

Швидкість руху штока $5v_1 = \frac{Q_d}{F_1 + F_2}$, де Q_d - витрати дозаторів.

При переключенні розподільника 12 вліво рідина від дозаторів може поступати тільки в камеру 7 циліндра 2. Камера 8 з'єднується з гідроємкістю 24. В цьому випадку кодової комбінації керуючих сигналів 010 відповідає переміщення штока 5 на

$$\frac{2V}{F_2} = 2X_2$$

величину $\frac{2V}{F_2}$; комбінації 011 відповідає

$$\frac{3V}{F_2} = 3X_2$$

переміщення $\frac{3V}{F_2}$ і т.д. Дискретність для цього випадку дорівнює X_2 ; максимальна величина переміщення вихідного штока

$$5l_{\max, 2} = X_2(2^n - 1); \text{ зусилля циліндра}$$

$$P_2 = p_{\text{ж}}(F_2 - F_3); \text{ швидкість руху штока } 5v_2 = \frac{Q_d}{F_2}.$$

При переключенні розподільника 12 вправо параметри руху будуть наступними:

$$X_3 = \frac{V}{F_1}; \text{ дискретність - зусилля циліндра -}$$

$$P_3 = p_{\text{ж}} \cdot (F_1 - F_3); \text{ швидкість руху штока}$$

$$5v_3 = \frac{Q_d}{F_1}.$$

Зворотнє переміщення штока 5 здійснюється під дією тиску $P_{\text{ж}}$ в камері 9 при з'єднанні камер 20, 21 і 22 дозаторів з атмосферою.

Запропонований багатопозиційний привод забезпечує три діапазони переміщення вихідного штока 5 з дискретностями X_1 , X_2 , X_3 , зусиллями - P_1 , P_2 , P_3 і швидкостями - v_1 , v_2 і v_3 .

Таким чином досягається значне розширення функціональних можливостей багатопозиційного приводу.

Джерела інформації:

1. А.С. СССР № 926382. Пневмогидравлический цифровой привод / автор Новик Н.А... МПК F15B11/12, 1982, Бюл. №17.

2. Патент Великобританії №1401770. Цифрове керування гідравлічним сервоприводом. МПК F15B 7/00, опубл. 30.07.1975.

