



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **63275** (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 ПРИВОД

1

(21) u201100846

(22) 25.01.2011

(24) 10.10.2011

(46) 10.10.2011, Бюл.№ 19, 2011 р.

(72) НОВІК МИКОЛА АНДРІЙОВИЧ, ДІДОВЕЦЬ
ВЯЧЕСЛАВ ЄВГЕНІЙОВИЧ(73) НОВІК МИКОЛА АНДРІЙОВИЧ, ДІДОВЕЦЬ
ВЯЧЕСЛАВ ЄВГЕНІЙОВИЧ

(57) Багатопозиційний привод, що містить циліндр з передньою і задньою кришками, в якому з утворенням штокової та сполученої з гідравлічними порожнинами дозаторів міжпоршневої порожнини і компенсаційної порожнини розміщені поршень з

2

вихідним штоком і додатковий поршень зі штоком, який через осьовий циліндричний отвір, виконаний у задній кришці, виходить за її межі і кінематично з'єднаний з вихідним валом крокового двигуна, який **відрізняється** тим, що міжпоршнева порожнина сполучена з гідравлічними порожнинами дозаторів через паралельно підключені дроселі з протилежно спрямованими зворотними клапанами, а на задній кришці виконані діаметрально протилежно зовнішні пази, в яких рухомо в поздовжньому напрямку розміщені шпонки, закріплені на кінці штока додаткового поршня.

Корисна модель належить до пристроїв автоматики і може бути використана у механізмах з дискретним позиціонуванням робочих органів.

Відома конструкція цифрового приводу [див. Патент України. Комбінований цифровий привод. № 44656, МПК F15B11/00, Бюл. № 19 від 12.10.2009.], що містить циліндр з послідовно розміщеними в ньому поршнями з обмежувачами відносного переміщення і вихідний шток з поршнем, які утворюють камеру зворотного руху і гідравлічну міжпоршневую камеру, яка сполучена з гідравлічними камерами розрядних дозаторів, перегородку з плунжером, які утворюють герметичну гідравлічну камеру, яка через дроселі зі зворотними клапанами з'єднана з камерою зворотного руху і акумулятором. Недоліком такого приводу є те, що діапазон позиціонування вихідного штока залежить від числа розрядів. Із збільшенням числа розрядних поршнів збільшується осьовий габаритний розмір і зменшується статичне зусилля приводу. Роздільна здатність такого приводу визначається переміщенням поршня молодшого розряду. Із зменшенням дискретності при заданій максимальній величині переміщення вихідного штока збільшується число розрядів, що в свою чергу обумовлює збільшення габаритного розміру і зменшення статичного зусилля приводу. Крім того, включення в структуру приводу розрядних поршнів, гідравлічних дозаторів, перегородки з плунжером і гідроа-

кумулятора значно ускладнює конструкцію такого приводу.

За найближчий аналог прийнята конструкція багатопозиційного приводу [див. Патент України. Багатопозиційний привод. № 90838, МПК F15B7/00, Бюл. № 3 від 10.02.2010], що містить циліндр з вихідним штоком, в циліндрі послідовно з утворенням розрядних, додаткової і штокової порожнин з каналами живлення розміщені розрядні поршні з обмежувачами відносного переміщення, кроковий двигун, вихідний вал якого кінематично з'єднаний зі штоком поршня молодшого розряду.

Недоліком такого приводу є те, що наявність розрядних поршнів, послідовно розміщених в циліндрі, збільшує його осьовий габаритний розмір і зменшує статичне зусилля приводу. Крім того, у пристрої відсутня можливість регулювання швидкості руху вихідного штока при опрацюванні кодових комбінацій цифровим двигуном, що понижує динамічні характеристики.

В основу корисної моделі поставлена задача зменшення осьового габаритного розміру, поліпшення динамічних характеристик і підвищення роздільної здатності приводу.

Рішення поставленої задачі досягається тим, що в багатопозиційному приводі, який містить циліндр з передньою і задньою кришками, в якому з утворенням штокової та сполученої з гідравлічними порожнинами дозаторів міжпоршневої і компе-

(19) **UA** (11) **63275** (13) **U**

насаційної порожнини розміщені поршень з вихідним штоком і додатковий поршень зі штоком, який через осьовий циліндричний отвір, виконаний у задній кришці, виходить за її межі і кінематично з'єднаний з вихідним валом крокового двигуна. Згідно з корисною моделлю міжпоршнева порожнина сполучена з гідравлічними порожнинами дозаторів через паралельно підключені дроселі з протилежно спрямованими зворотними клапанами, а на задній кришці виконані діаметрально протилежно зовнішні пази, в яких рухомо в поздовжньому напрямку розміщені шпонки, закріплені на кінці штока додаткового поршня.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де показана схема багатопозиційного приво-ду.

Багатопозиційний привод містить циліндр 1, в якому розміщений поршень 2 з вихідним штоком 4 і додатковий поршень 5 з упором 6 і штоком 7. Поршень 2 і додатковий поршень 5 утворюють міжпоршневу порожнину 8. Шток 7 різьбовим з'єднанням через гвинт 9, упорний підшипник 10, муфту 11 кінематично з'єднаний з вихідним валом 12 крокового електричного двигуна 13. Задня кришка 14 циліндра 1 має діаметрально розташовані пази 15, в яких рухомо розміщені шпонки 16, закріплені на штоку 7. Поршень 5 і кришка 14 утворюють компенсаційну порожнину 17, до якої підводиться тиск живлення Рж. Міжпоршнева камера 8 через дроселі 18, 19 і зворотні клапани 20 і 21 з'єднана з гідравлічними порожнинами 22, 23 24 об'ємних дозаторів 25, 26 і 27 з поршнями 28, 29, 30 і керуючими порожнинами 31, 32 і 33. Об'ємні дозатори 25, 26 і 27 відповідно мають об'єми рідини V_0 , $2V_0$ і $4V_0$. До штокової камери 3 циліндра 1 постійно підводиться тиск живлення Рж. Площа поршня 2 зі сторони порожнини 8 у два рази більша площі поршня зі сторони порожнини 3. При такому співвідношенні площ зусилля, що розвиває привод буде рівним як при русі вперед, так і при русі назад. Ефективна площа додаткового поршня 5 зі сторони порожнини 17 дорівнює площі поршня 2 зі сторони порожнини 3.

Багатопозиційний привод працює наступним чином. У вихідному положенні електричний кроковий двигун 13 знеструмлений, порожнини 31, 32 і 33 розрядних дозаторів 25, 26 і 27 з'єднані з атмосферою. До порожнини 3 і 17 циліндра 1 підведений тиск живлення Рж.

При підведенні тиску живлення до порожнини 31 дозатора 25 (що відповідає комбінації керуючих сигналів 001) поршень 28 переміщується вгору (по кресленню) і витісняє об'єм рідини V_0 із порожнини 22 у порожнину 8 через зворотний клапан 20 і дросель 18. При цьому вихідний шток 4 циліндра 1 переміщується вліво на величину $X_0 = \frac{4V_0}{\pi D_n^2}$, де

D_n - діаметр поршня 2. При з'єднанні порожнини 31 з атмосферою під дією тиску Рж у порожнині 3 поршень 2 зі штоком 4 переміщується у вихідне положення. При цьому рідина із порожнини 8 виті-

сняється в порожнину 22 дозатора 25 через дросель 19 і зворотний клапан 21. При подачі тиску живлення у порожнину 32 (що відповідає комбінації керуючих сигналів 010) дозатора 26 поршень 29 переміщується вгору і витісняє рідину із порожнини 23 через зворотний клапан 20 і дросель 18 у міжпоршневу порожнину 8. При цьому вихідний шток 4 циліндра 1 переміщується вліво на величи-

$$\text{ну } 2X_0 = \frac{8V_0}{\pi D_n^2}.$$

При опрацюванні, наприклад, кодової комбінації керуючих сигналів 011 (тиск живлення одночасно підводиться до порожнин 31 і 32 дозаторів 25 і 26) вихідний шток 4 переміщується вліво на вели-

$$\text{чину } 3X_0 = \frac{12V_0}{\pi D_n^2}.$$

Комбінації керуючих сигналів 111 відповідає переміщення штока 4 на величину $7X_0 = \frac{28V_0}{\pi D_n^2}$ і т. д. При цьому швидкість руху

штока 4 як вліво, так і в зворотному напрямку регулюється відповідно дроселями 18 і 19. При опрацюванні одного імпульсу кроковим двигуном 13 його вал 12 повертається на кут φ , при цьому додатковий поршень 5 і вихідний шток 4 переміщується на величину $\Delta X = \frac{\varphi t}{360^\circ}$, де t - крок гвинта 9.

При одночасному підведенні тиску живлення, наприклад, до порожнини 31 гідравлічного дозатора 25 і опрацюванні кроковим двигуном 13 одного імпульсу вихідний шток 4 переміститься вліво на величину $X_0 + \Delta X$. При одночасному підведенні тиску живлення, наприклад, до порожнин 31, 32 і опрацюванні n імпульсів кроковим двигуном 13, вихідний шток 4 переміститься вліво на величину $X_0 + 2X_0 + \Delta X \cdot n = 3X_0 + \Delta X \cdot n$.

Аналогічно привод працює і при опрацюванні інших комбінацій керуючих сигналів і заданого числа імпульсів як при прямому, так і при зворотному русі вихідного штока 4.

Максимальне число імпульсів, які може відпрацювати кроковий двигун визначається залежністю $n_{\max} = \frac{(X_0 - \Delta X) \cdot 360^\circ}{\varphi \cdot t}$. Максимальна величи-

на переміщення вихідного штока 4 дорівнює $X_{\max} = 4X_0 - \Delta X$. Число позицій штока 4 визна-

$$\text{чається залежністю } N = \frac{X_{\max}}{\Delta X}.$$

Таким чином, запропонований багатопозиційний привод при малій дискретності і значному переміщенні вихідного штока має менший осьовий габаритний розмір і забезпечує в широкому діапазоні регулювання швидкості руху.

