



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 97234

(13) U

(51) МПК

F15B 11/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 07643**

(22) Дата подання заявки: **07.07.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.03.2015**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.03.2015, Бюл.№ 5**

(72) Винахідник(и):

**Новік Микола Андрійович (UA),
Дідовець Вячеслав Євгенійович (UA),
Лук'янов Анатолій Михайлович (UA)**

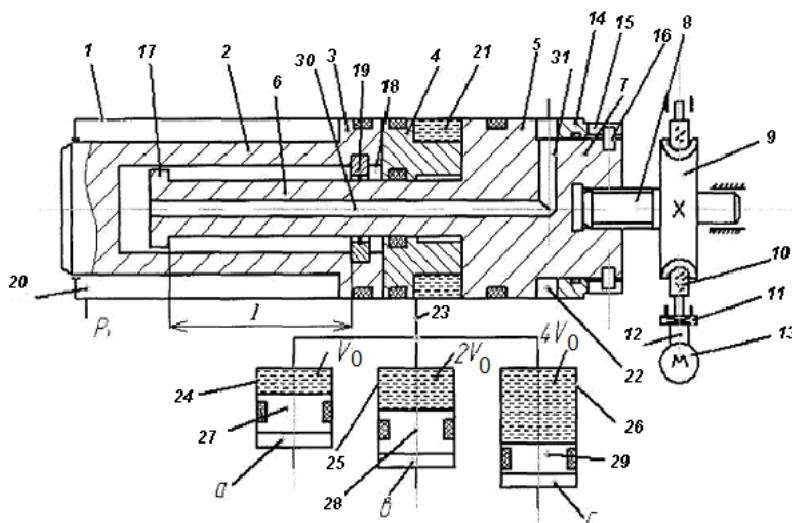
(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",
пр. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)**

(54) БАГАТОПОЗИЦІЙНИЙ КОМБІНОВАНИЙ ПРИВОД

(57) Реферат:

Багатопозиційний комбінований привод містить циліндр з передньою і задньою кришками, в якому з утворенням штокової та сполученої з гідравлічними порожнинами дозаторів міжпоршневої порожнини і компенсаційної порожнини. Розміщені в циліндрі 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. Між поршнем з вихідним штоком і додатковим поршнем розміщений проміжний поршень, в якому виконаний наскрізний осьовий циліндричний отвір. З отвором спряжений рухомо хвостовик додаткового поршня, кінець якого з обмежувачем осьового переміщення проміжного поршня, розміщений концентрично в осьовій розточці вихідного штока з утворенням герметичної додаткової камери, яка через осьовий канал у хвостовику і радіальний канал, виконаний у штоці додаткового поршня з'єднана з каналом живлення компенсаційної камери.



UA 97234 U

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

Відома конструкція пневмогідролічного цифрового приводу (див. Патент України на винахід № 93441, МПК F15B 11/02, Бюл. № 3 від 10.02.2011 р.), що містить циліндр з розміщеними в ньому поршнем і вихідним штоком з утворенням гідролічної поршневої та пневматичної штокової камер, гідролічні об'ємні дозатори, розподільники, датчик лінійного переміщення, дешифратор та дроселі зі зворотними клапанами.

Недоліком такого приводу є те, що дискретність визначається об'ємом рідини дозатора молодшого розряду, а число позицій і величина максимального переміщення вихідного штока визначається числом розрядів. Так, наприклад, для створення приводу з дискретністю $\Delta X = 0,01$ мм і величиною максимального переміщення вихідного штока $l = 1024$ мм необхідно буде мати

$$n = \frac{\ln\left(\frac{l}{\Delta X} + 1\right)}{\ln 2} = \frac{\ln\left(\frac{1024}{0,01} + 1\right)}{\ln 2} = 16,64 \text{ (розрядів)}.$$

Тобто необхідно мати 17 дозаторів, що обумовлює складність конструкцію приводу. Крім цього в процесі опрацювання кодових сигналів втрачається частина робочої рідини, що обумовлює пониження точності позиціонування приводу.

За найближчий аналог прийнята конструкція багатопозиційного пневмоелектричного приводу (див. Патент України на корисну модель № 73494, МПК (20.12.01) F15B 11/02, Бюл. № 18 від 25.09.2012 р.). Відомий привод містить циліндр, в якому з утворенням поршневої і штокової порожнин розміщений поршень з вихідним штоком, гідролічні дозатори та електричний кроковий двигун, вихідний вал якого кінематично сполучений з додатковим поршнем, який розміщений в одному із циліндрів гідролічних дозаторів з утворенням гідролічної і компенсуючої порожнин.

Недоліком цього приводу є те, що він забезпечує тільки один діапазон переміщення вихідного штока за рахунок опрацювання керуючих сигналів об'ємними дозаторами і електричним кроковим двигуном, що обумовлює обмеження області застосування таких приводів.

Величина переміщення вихідного штока у такого приводу визначається по залежності

$$l = X_0 \frac{D_d}{D_c} \sum_{i=1}^{i=n} 2^{i-1} + \frac{\Delta\varphi}{360^\circ} n_{\text{имп}} t_r,$$

де $X_0 = \frac{4V_0}{\pi D_c^2}$; D_d і D_c - відповідно діаметри поршнів дозаторів і циліндра; i - порядковий

номер дозатора; $\Delta\varphi$ - мінімальний кут повороту вихідного вала електричного крокового двигуна; $n_{\text{имп}}$ - число опрацьованих імпульсів електричним кроковим двигуном; t_r - крок гвинта; V_0 - об'єм дозатора молодшого розряду.

В основу корисної моделі поставлена задача розширення діапазонів позиціонування вихідного штока приводу, що дасть можливість розширити область застосування таких багатопозиційних приводів.

Поставлена задача вирішується тим, що в багатопозиційному комбінованому приводі, що містить циліндр з передньою і задньою кришками, і якому з утворенням штокової та сполученої з гідролічними порожнинами дозаторів міжпоршневої порожнини і компенсаційної порожнини, розміщені в циліндрі 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, між поршнем з вихідним штоком і додатковим поршнем розміщений проміжний поршень, в якому виконаний наскрізний осьовий циліндричний отвір, з яким спряжений рухомо хвостовик додаткового поршня, кінець якого з обмежувачем осьового переміщення проміжного поршня розміщений концентрично в осьовій розточці вихідного штока з утворенням герметичної додаткової камери, яка через осьовий канал у хвостовику і радіальний канал, виконаний у штоці додаткового поршня з'єднана з каналом живлення компенсаційної камери.

Завдяки розміщенню в циліндрі між поршнем з вихідним штоком і додатковим поршнем проміжного поршня і розміщенню хвостовика додаткового поршня в розточці вихідного штока з утворенням додаткової герметичної камери досягається можливість розширення функціональних можливостей і діапазону позиціонування вихідного штока.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де показана схема багатопозиційного комбінованого приводу.

Багатопозиційний комбінований привод складається з циліндра 1, в якому розміщені вихідний шток 2 з поршнем 3, проміжного поршня 4 і додаткового поршня 5 з хвостовиком 6 і штоком 7, який через гвинт 8 кінематично сполучений через черв'ячне колесо 9, черв'як 10, муфту 11 з вихідним валом 12 крокового електричного двигуна 13. У кришці 14 виконані діаметрально розміщені пази 15, в яких розміщені шпонки 16, закріплені на штоці 7. На кінці хвостовика 6 розміщений упор 17, а в розточці 18 штока 2 закріплений упор 19. Поршні і штоки утворюють робочі камери 20, 21 і 22. 3 міжпоршневою камерою 21 через канал 23 сполучені гідравлічні камери розрядних дозаторів 24, 25 і 26 з об'ємами V_0 , $2V_0$ і $4V_0$. В дозаторах розміщені поршні 27, 28 і 29, які утворюють розрядні робочі камери а, б і с. У хвостовику 6 виконаний канал 30, який через канал 31 сполучений з компенсаційною камерою 22.

Багатопозиційний комбінований привод працює наступним чином. У вихідному положенні електричний кроковий двигун 13 знеструмлений, до штокової камери 20 підводиться тиск живлення $P_{ж}$, а камери 22, а, б і с з'єднані з атмосферою. Під дією тиску в камері 20 поршні 3, 4, 5, 27, 28 і 29 займають вихідне положення. При одночасній подачі керуючих сигналів на електричний кроковий двигун і на гідравлічні дозатори величина переміщення вихідного штока 2 визначається по залежності

$$l_1 = X_0 \frac{D_d}{D_{ц}} \sum_{i=1}^{i=n} 2^{i-1} + \frac{\Delta\varphi}{360^\circ} n_{имп} t_r.$$

При цьому число позицій вихідного штока $N_1 = 2^n \cdot n_{имп}$.

При одночасному опрацюванні керуючих сигналів, що подаються на електричний кроковий двигун і подачі тиску живлення в порожнину 18 величина переміщення вихідного штока

$$l_2 = l + \frac{\Delta\gamma}{360^\circ} n_{имп} t_2,$$

де l - переміщення штока 2 відносно поршня 5. Число позицій $N_2 = 2 \cdot n_{имп}$.

При послідовній подачі сигналів керування: спочатку тиск живлення подається в камеру 18, а після переміщення поршня 3 (штока 2) на величину l подаються сигнали керування на об'ємні дозатори і на кроковий двигун. При цьому величина переміщення вихідного штока 2 визначається по формулі

$$l_3 = l + X_0 \frac{D_d}{D_{ц}} \sum_{i=1}^{i=n} 2^{i-1} + \frac{\Delta\varphi}{360^\circ} n_{имп} t_r.$$

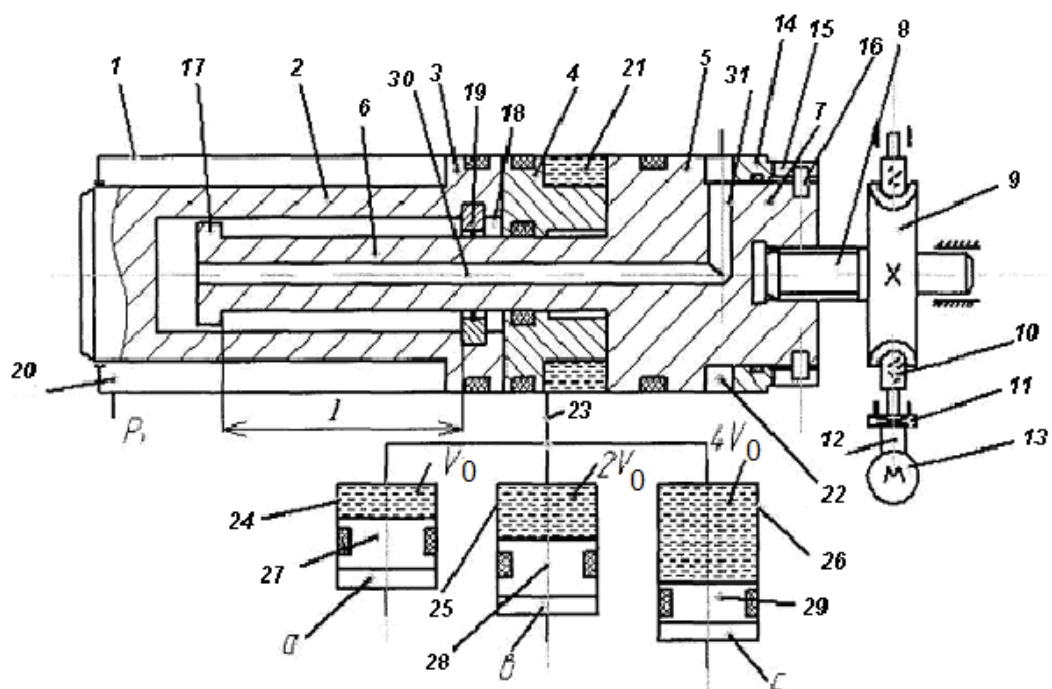
Число позицій вихідного штока

$$N_3 = 2^n \cdot n_{имп} + 1.$$

Таким чином запропонований привод забезпечує три діапазони переміщення вихідного штока 2- l_1 , l_2 і l_3 з різною кількістю позицій вихідного штока - N_1 ; N_2 і N_3 .

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Багатопозиційний комбінований 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 в циліндрі 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, який відрізняється тим, що між поршнем з вихідним штоком і додатковим поршнем розміщений проміжний поршень, в якому виконаний наскрізний осьовий циліндричний отвір, з яким спряжений рухомо хвостовик додаткового поршня, кінець якого з обмежувачем осьового переміщення проміжного поршня, розміщений концентрично в осьовій розточці вихідного штока з утворенням герметичної додаткової камери, яка через осьовий канал у хвостовику і радіальний канал, виконаний у штоці додаткового поршня з'єднана з каналом живлення компенсаційної камери.



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601