



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **66811** (13) **U**
(51) **МПК**
F15B 9/03 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЦИФРОВИЙ ПРИВОД ПОВОРОТНО-ПОСТУПАЛЬНОЇ ДІЇ

1

2

(21) u201104184

(22) 06.04.2011

(24) 25.01.2012

(46) 25.01.2012, Бюл. № 2, 2012 р.

(72) НОВІК МИКОЛА АНДРІЙОВИЧ, ДІДОВЕЦЬ
В'ЯЧЕСЛАВ ЄВГЕНІЙОВИЧ, ПУЗИК ЄВГЕН ОЛЕ-
ГОВИЧ

(73) НОВІК МИКОЛА АНДРІЙОВИЧ, ДІДОВЕЦЬ
В'ЯЧЕСЛАВ ЄВГЕНІЙОВИЧ, ПУЗИК ЄВГЕН ОЛЕ-
ГОВИЧ

(57) Цифровий привод поворотно-поступальної дії,
що містить циліндр з вихідним штоком з перед-
ньою і задньою кришками, в якому послідовно з
утворенням розрядних порожнин з каналами жив-
лення розміщені розрядні поршні з обмежувачами

відносного переміщення і встановлений на задній
кришці кроковий двигун, який **відрізняється** тим,
що в осьових розточках задньої кришки і поршнів
молодших розрядів герметично розміщений з мо-
жливістю повороту додатковий вал, зовнішній ци-
ліндричний хвостовик якого кінематично через
зубчасту передачу сполучений з вихідним валом
крокового двигуна, а другий шліцевий кінець вала
довжиною, більшою за сумарне переміщення роз-
рядних поршнів розміщений в осьових розточках
поршня старшого розряду і вихідного штока і
спряжений рухомо з шліцевою втулкою, яка закрі-
плена в осьовому отворі поршня старшого розря-
ду.

Корисна модель належить до пристроїв авто-
матики і може бути використана як пристрій для
дискретного позиціонування робочих органів верс-
татів, промислових роботів та інших механізмів.

Відома конструкція поворотного цифрового
приводу (див. патент України №35492, МПК F15B
11/00, опубл. 25.09.2008 р., Бюл. №18), що містить
розрядні секції і секції зворотного повороту, які
виконані у вигляді циліндрів односторонньої дії з
цифровим кроком, поршні яких з'єднані з зубчас-
тими рейками, які зчіплюються з шестернями, пос-
лідовно розміщеними з можливістю повороту на
валу.

Недоліком такого приводу є те, що він склад-
ний конструктивно, що обумовлюється зубчастими
передачами типу рейка-шестірня і тим, що такий
привод забезпечує поворот вихідної ланки тільки
на заданий кут.

За найближчий аналог прийнята конструкція
багатопозиційного приводу (див. патент України
№90383, МПК F15B 7/00, опубл. 26.04.2010 р.,
Бюл. №8), що містить циліндр з вихідним штоком,
передню і задню кришки, в якому послідовно з
утворенням розрядних порожнин з каналами жив-
лення розміщені розрядні поршні з обмежувачами
відносного переміщення і прикріплені до поршня
молодшого розряду додатковий шток, який через
осьовий отвір у задній кришці виходить за її межі і

кінематично сполучений з вихідним валом кроко-
вого двигуна.

Недоліком такого пристрою є те, що він забез-
печує тільки лінійне переміщення вихідного штока,
що обмежує область застосування таких приводів.

В основу корисної моделі поставлена задача
спрощення конструкції і розширення діапазону
позиціонування вихідної ланки (вихідного штока)
шляхом кінематичного зв'язку вихідного штока як з
поршнем старшого розряду, так і з вихідним валом
крокового двигуна.

Поставлена задача вирішується тим, що в ци-
фровому приводі поворотно-поступальної дії, що
містить циліндр з вихідним штоком з передньою і
задньою кришками, в якому послідовно з утворен-
ням розрядних порожнин з каналами живлення
розміщені розрядні поршні з обмежувачами відно-
сного переміщення і встановлений на задній кри-
шці кроковий двигун. Новим є те, що в осьових
розточках задньої кришки і поршнів молодших роз-
рядів герметично розміщений з можливістю пово-
роту додатковий вал, зовнішній циліндричний хво-
стовик якого кінематично через зубчасту передачу
сполучений з вихідним валом крокового двигуна, а
другий шліцевий кінець вала довжиною, більшою
за сумарне переміщення розрядних поршнів роз-
міщений в осьових розточках поршня старшого
розряду і вихідного штока і спряжений рухомо з

(13) **U**
(11) **66811**
(19) **UA**

шліцевою втулкою, яка закріплена в осьовому отворі поршня старшого розряду.

Завдяки включенню в структуру привода додаткового штока, який кінематично пов'язує обертовий і поступальний рухи вихідного штока, досягається можливість спростити конструкцію і значно розширити діапазон позиціонування вихідного штока. Так, наприклад, застосування такого пристрою як привод руки промислового робота дає можливість не тільки переміщувати кліщі у задану позицію, а і повертати їх на заданий кут.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де показана схема цифрового приводу поворотно-поступальної дії.

Цифровий привод поворотно-поступальної дії складається із циліндра 1, в якому послідовно розміщені розрядні поршні 2, 3 і 4 з обмежувачами переміщення 5, 6, 7, 8, 9 і 10 і величиною ходів X_0 , $2X_0$ і $4X_0$. З поршнем старшого розряду 4 з'єднаний вихідний шток 11. Розрядні поршні і вихідний шток утворюють розрядні порожнини а, b, c і порожнину зворотного руху поршнів d. В осьових розточках задньої кришки 12 і розрядних поршнів розміщений додатковий вал 13. Циліндричний хвостовик 14 вала 13 через зубчасту черв'ячну передачу 20 зв'язаний з вихідним валом 15 електричного крокового двигуна 16. Шліцевий кінець 17 вала 13 рухомо спряжений зі шліцевою втулкою 18, яка закріплена на торці поршня старшого розряду 4. Довжина шліцевого вала, який розміщений в розточці 19, $l \geq X_0 + 2X_0 + 4X_0 = 7X_0$.

Принцип дії цифрового приводу поворотно-поступальної дії полягає в наступному. У вихідному положенні електричний кроковий двигун 16 знеструмлений, у порожнину d постійно підводиться тиск живлення $p_{ж}$. При цьому вихідний шток 11 займає вихідне положення. При опрацюванні кодової комбінації керуючих сигналів 001 (тиск жив-

лення подається в порожнину а поршня молодшого розряду 2) вихідний шток переміститься вгору на величину X_0 . Кодовій комбінації керуючих сигналів 010 (тиск живлення подається тільки у порожнину b) відповідає переміщення вихідного штока 11 на величину $2X_0$. Комбінації керуючих сигналів, наприклад, 101 (тиск живлення одночасно подається в порожнини а і c) відповідає переміщення вихідного штока 11 на величину $X_0 + 4X_0 = 5X_0$ і т.д.

Таким чином кожній комбінації керуючих сигналів відповідає переміщення вихідного штока на задану величину. Число позицій лінійного переміщення вихідного штока 11 визначається залежністю

$$N = 2^n,$$

де n - число розрядів (поршнів). Максимальна величина переміщення вихідного штока:

$$X_{\max} = X_0(2^n - 1),$$

де X_0 - дискретність (переміщення поршня молодшого розряду 2).

При подачі n_k імпульсів на електричний кроковий двигун 16 шліцевий вал 17 і внаслідок цього вихідний шток 11 повертаються на кут

$$\varphi = n_k \frac{\Delta\varphi}{360^\circ} \cdot \frac{K}{Z_{\text{ч}}},$$

де $\Delta\varphi$ - дискретність електричного крокового двигуна;

K - число заходів черв'яка;

$Z_{\text{ч}}$ - число зубців черв'ячної шестірні.

Таким чином запропонований цифровий привод поворотно-поступальної дії має нескладну конструкцію і забезпечує як лінійне, так і кутове багатоточкове позиціонування вихідного штока. Все це обумовлює значне розширення області застосування таких приводів як виконавчих пристроїв автоматики.

