



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116559** (13) **U**  
(51) МПК (2017.01)  
**G01B 11/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

|                                                                            |                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) Номер заявки: <b>u 2016 12585</b>                                     | (72) Винахідник(и):<br><b>Кошовий Микола Дмитрович (UA),<br/>Заболотний Олександр Віталійович (UA),<br/>Кошова Ірина Іванівна (UA),<br/>Костенко Олена Михайлівна (UA)</b>    |
| (22) Дата подання заявки: <b>09.12.2016</b>                                |                                                                                                                                                                               |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.05.2017</b>     | (73) Власник(и):<br><b>НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ<br/>УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.Є. ЖУКОВСЬКОГО<br/>"ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ",<br/>вул. Чкалова, 17, м. Харків, 61070 (UA)</b> |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.05.2017, Бюл.№ 10</b> |                                                                                                                                                                               |

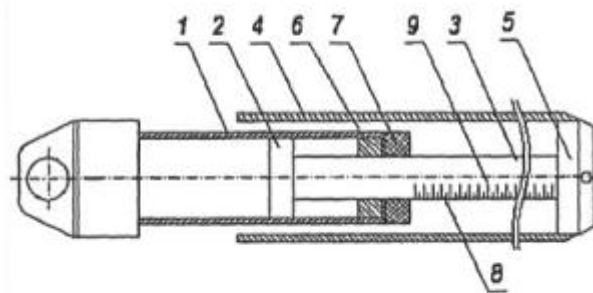
## (54) ПЕРЕТВОРЮВАЧ ЛІНІЙНИХ ПЕРЕМІЩЕНЬ ШТОКА ПНЕВМОЦИЛІНДРА В ЦИФРОВИЙ КОД

### (57) Реферат:

Перетворювач лінійних переміщень штока пневмоциліндра в цифровий код містить циліндр, поршень, шток, захисний кожух, фланець, розрізну шайбу, яку змонтовано на ущільнюючій стінці циліндра, кодову маску на поверхні штока, що виконана у вигляді світловідбиваючих і світлопоглинаючих ділянок, освітлювачі і фотоприймачі, які розташовані напроти маски під рівними кутами. По два напроти ділянок маски розміщено  $2(n-1)$  датчиків, кожний з яких містить освітлювач і фотоприймач, що відповідають старшим розрядам, із зміщенням від лінії

зчитування коду на відстані  $l_k = \pm \frac{q}{2} 2^{k-2}$ , де  $k$  - номер розряду ( $k=2, 3, 4, \dots$ );  $q = \frac{360^\circ}{2^n}$ ;  $n$  -

кількість розрядів кодової маски. Виходи всіх фотоприймачів підключені до блока зчитування інформації.



Фіг. 1

UA 116559 U



Корисна модель належить до пристроїв контролю положення механізмів і може знайти застосування в системах автоматичного цифрового управління станками, маніпуляторами, транспортними системами і другими пристроями, де необхідний цифровий зворотній зв'язок по положенню штока гідро- або пневмоциліндра.

Відомий аналого-цифровий перетворювач переміщення в код, що містить прозору рейку з кодовою маскою, яка зв'язана з контрольованим вузлом механізму, освітлювачі, фотоприймачі, що розміщені один проти одного і мають захисний корпус перетворювача (Б.В. Анисимов и др. Преобразователи информации для ЭВМ. - М., 1968. - С. 64-66).

Недоліками цього перетворювача є складність конструкції, зниження надійності, зростання масогабаритних характеристик, що обумовлено наявністю рейки з кодовою маскою і захисного корпусу.

Найбільш близьким до запропонованого є перетворювач лінійних переміщень штока пневмоциліндра в цифровий код, що містить кодову маску, яка виконана на поверхні штока у вигляді світловідбиваючих і світлопоглинаючих ділянок, і освітлювачі та фотоприймачі, що розміщені напроти маски під рівними кутами (патент РФ № 2457433, МПК G01B 11/00, опубл. 27.07.2012, Бюл. № 21).

Недоліком перетворювача є можливість виникнення неоднозначності зчитування інформації, так як кодова маска виконана у двійковому коді, тобто можлива суттєва похибка при вимірюванні лінійного переміщення штока пневмоциліндра.

В основу корисної моделі поставлена задача значно зменшити неоднозначність зчитування інформації за рахунок виконання кодової маски у V-коді, що досягається введенням додаткових елементів і зв'язків між ними.

Поставлена задача вирішується тим, що у перетворювачі лінійних переміщень штока пневмоциліндра в цифровий код, що містить циліндр, поршень, шток, захисний кожух, фланець, роз'ємну шайбу, яку змонтовано на ущільнюючій стінці циліндра, кодову маску на поверхні штока, що виконана у вигляді світловідбиваючих і світлопоглинаючих ділянок, освітлювачі і фотоприймачі, які розташовані напроти маски під рівними кутами, згідно з корисною моделлю, 2(n-1) датчиків, кожний з яких містить освітлювач і фотоприймач, розміщені по два напроти ділянок маски, що відповідають старшим розрядам, із зміщенням від лінії зчитування коду на

відстані  $l_k = \pm \frac{q}{2} 2^{k-2}$ , де k - номер розряду (k=2,3,4,...);  $q = \frac{360^\circ}{2^n}$ ; n - кількість розрядів кодової

маски, а виходи всіх фотоприймачів підключені до блока зчитування інформації.

Застосування додаткових елементів (освітлювачів, фотоприймачів і блока зчитування інформації) і зв'язків між ними дозволяє значно зменшити неоднозначність зчитування інформації, а відповідно і похибку вимірювання.

На фіг. 1 зображено пристрій для контролю положення штока пневмоциліндра; на фіг. 2 - схему розміщення датчиків (освітлювачі та фотоприймачі) напроти кодової маски (n=4) і їх підключення до блока зчитування інформації; на фіг. 3 - схему розміщення у датчику фотоприймача і освітлювача.

Перетворювач лінійних переміщень штока пневмоциліндра має у своєму складі циліндр 1, в середині якого змонтовано поршень 2, що закріплений на штоку 3, захисний кожух 4, змонтований на фланці 5, до якого прикріплений торець штока 3. Шток 3 встановлено в ущільнюючій стінці 6 циліндра 1, на якій змонтовано роз'ємну шайбу 7, що охоплює шток 3 (див. фіг. 1).

На зовнішній боковій поверхні штока 3 виконана система світловідбиваючих 8 і світлопоглинаючих 9 ділянок, розміри й розміщення яких відповідають кодовій масці у двійковому коді (див. фіг. 2). У шайбі 7 вмонтовані освітлювачі 10 і фотоприймачі 11, лінії подачі і прийому світла яких розміщені під рівними кутами а і р відносно робочих осей 12.

Напроти колонки ділянок першого розряду розміщений по лінії зчитування коду один датчик (освітлювач 10 і фотоприймач 11) (див. фіг. 2 і фіг. 3), 2(n-1) датчиків (освітлювачі 10 і фотоприймачі 11) розміщені по два напроти ділянок маски, що відповідають колонкам старших

розрядів, із зміщенням від лінії зчитування коду на відстані  $l_k = \pm \frac{q}{2} 2^{k-2}$ , де k - номер розряду

(k=2,3,4,...);  $q = \frac{360^\circ}{2^n}$ ; n - кількість розрядів кодової маски. Виходи всіх фотоприймачів 11

підключені до блока зчитування інформації 13.

Кількість освітлювачів і фотоприймачів у пристрої визначається необхідною точністю контролю і залежить від числа розрядів кодової маски. Кожному положенню штока (в межах точності кодової маски) відповідає двійковий код сигналів, що зчитуються з фотоприймачів 11.

Перетворювач лінійних переміщень працює наступним чином.

При освітленні освітлювачем 10 світловідбиваючої ділянки 8 відповідний йому фотоприймач 11 видає сигнал засвітки (логічна "1"), рівень якого змінюється на порогову величину (логічний "0") при переході до засвітки світло поглинаючої ділянки 9. Зчитування інформації з кодової маски виконується блоком 13 з датчика першого розряду по наступному алгоритму: якщо в попередньому (молодшому) розряді код "0", то в наступному за ним старшому розряді зчитування ведеться з датчика групи А, якщо код "1", тоді - з датчика групи В. Отже, неоднозначність зчитування інформації може з'явитися тільки в першому розряді.

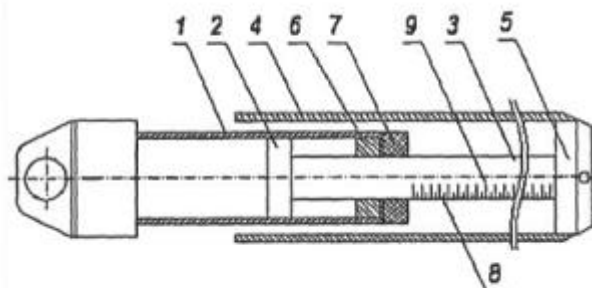
Таким чином, запропонований перетворювач лінійних переміщень штока пневмоциліндра в цифровий код дозволяє підвищити точність вимірювання переміщення, так як неоднозначність зчитування інформації може виникнути тільки в першому розряді.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

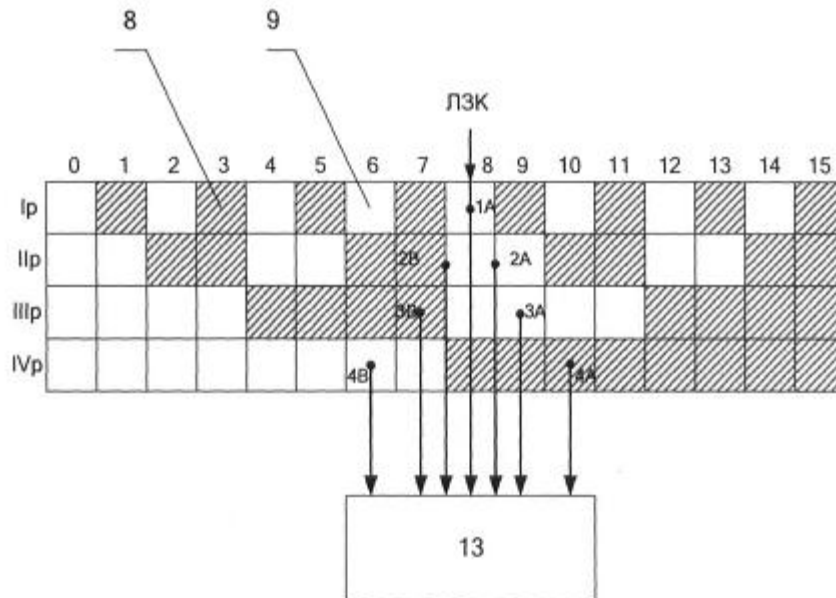
Перетворювач лінійних переміщень штока пневмоциліндра в цифровий код, що містить циліндр, поршень, шток, захисний кожух, фланець, розрізну шайбу, яку змонтовано на ущільнюючій стінці циліндра, кодову маску на поверхні штока, що виконана у вигляді світловідбиваючих і світлопоглинаючих ділянок, освітлювачі і фотоприймачі, які розташовані напроти маски під рівними кутами, який **відрізняється** тим, що  $2(n-1)$  датчиків, кожний з яких містить освітлювач і фотоприймач, розміщені по два напроти ділянок маски, що відповідають старшим розрядам, із зміщенням від лінії зчитування коду на відстані  $l_k = \pm \frac{q}{2} 2^{k-2}$ , де  $k$  - номер розряду ( $k=2, 3,$

$4, \dots$ );  $q = \frac{360^\circ}{2^n}$ ;  $n$  - кількість розрядів кодової маски, причому виходи всіх фотоприймачів

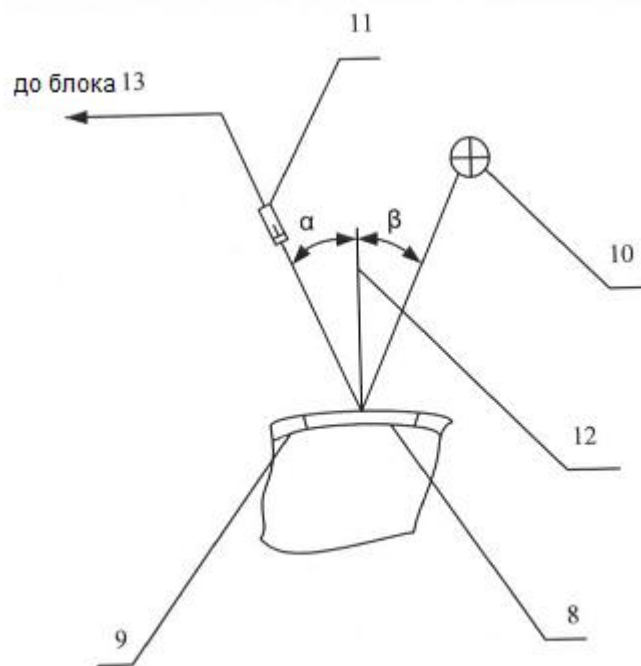
підключені до блока зчитування інформації.



Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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