



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **129946** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01B 11/26** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

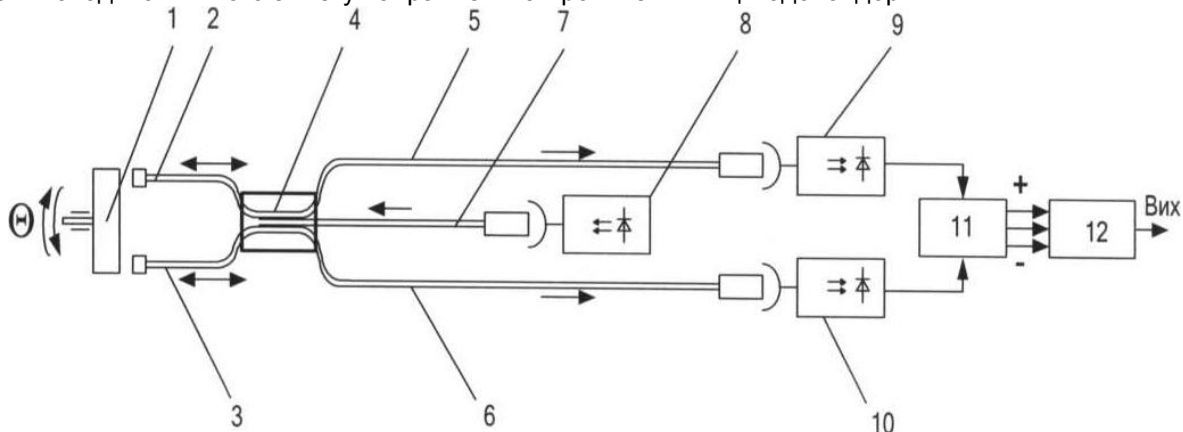
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2018 03908</b>	(72) Винахідник(и): <b>Кошовий Микола Дмитрович (UA), Дергачов Володимир Андрійович (UA), Кошова Ірина Іванівна (UA), Костенко Олена Михайлівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>11.04.2018</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>26.11.2018</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.11.2018, Бюл.№ 22</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.Є. ЖУКОВСЬКОГО "ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Чкалова, 17, м. Харків, 61070 (UA)</b>

## (54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК КУТОВИХ ПЕРЕМІЩЕНЬ

### (57) Реферат:

Волоконно-оптичний датчик кутових переміщень містить джерело оптичного випромінювання, що направлене на вхідний волоконно-оптичний світловод, перший і другий світловоди оптичного зв'язку, входи яких направлені на відбиваючий елемент, що закріплений на об'єкті, який переміщається, а виходи через оптичний розгалужувач під'єднані до виходу вхідного волоконно-оптичного світловоду і до входів волоконно-оптичних світловодів, що підведені до першого і другого фотоприймачів. Виходи фотоприймачів підключені до логічної схеми, яка своїми виходами з'єднана із реверсивним лічильником, а відбиваючий елемент виконаний у вигляді встановленого на валу кодового диску, на поверхні якого з відповідною дискретністю нанесені відбиваючі та невідбиваючі світло ділянки, причому входи першого і другого світловодів оптичного зв'язку направлені на протилежні кінці кодової доріжки.



Фіг. 1

UA 129946 U



Корисна модель належить до галузі вимірювання і може бути використана для вимірювання кутових переміщень.

Відомий фотоелектричний перетворювач кутових переміщень, що містить встановлений на валу кодовий диск, джерело випромінювання, два фотоприймачі, виходи яких під'єднані до логічної схеми, що своїми виходами з'єднана із реверсивним лічильником. Введені світловоди, які оптично зв'язують джерело випромінювання і фотоприймачі, а на торцевій поверхні диска з відповідною дискретністю нанесені відбиваючі та не відбиваючі світло ділянки [патент на корисну модель № 119374, Україна, МПК G01B 11/26, опубл. 25.09.2017, Бюл. № 18].

Недоліками відомого фотоелектричного перетворювача кутових переміщень є: складність нанесення відбиваючих та не відбиваючих світло ділянок на торцеву поверхню кодового диска; складність наладки фотоелектричного перетворювача; значні габаритні розміри перетворювача.

Найближчим аналогом є волоконно-оптичний датчик переміщень, який містить джерело випромінювання, що направлено на вхідний волоконно-оптичний світловод, перший і другий світловоди оптичного зв'язку, входи яких направлені на відбиваючий елемент, що закріплений на об'єкті, який переміщається, а виходи через оптичний розгалужувач під'єднані до виходу вхідного волоконно-оптичного світловоду і до входів волоконно-оптичних світловодів, що підведені до першого і другого фотоприймачів, підключених до електронного блоку [патент № 2489679, РФ, МПК G01B 11/02, G01D 5/26, опубл. 10.08.2013, Бюл. № 22].

Недоліками даного волоконно-оптичного датчика переміщень є: обмежені функціональні можливості (вимірювання лінійних переміщень); складність обробки результатів вимірювання; аналоговий вихідний сигнал.

В основу корисної моделі поставлено задачу розширити функціональні можливості найближчого аналога (вимірювання кутових переміщень), спростити обробку результатів вимірювання.

Поставлена задача вирішується тим, що у волоконно-оптичному датчику переміщень, який містить джерело оптичного вимірювання, що направлено на вхідний волоконно-оптичний світловод, перший і другий світловоди оптичного зв'язку, входи яких направлені на відбиваючий елемент, що закріплений на об'єкті, який переміщається, а виходи через оптичний розгалужувач під'єднані до виходу вхідного волоконно-оптичного світловоду і до входів волоконно-оптичних світловодів, що підведені до першого і другого фотоприймачів, згідно з корисною моделлю, виходи фотоприймачів підключені до логічної схеми, яка своїми виходами з'єднана із реверсивним лічильником, а відбиваючий елемент виконаний у вигляді встановленого на валу кодового диска, на поверхні якого з відповідною дискретністю нанесені відбиваючі та не відбиваючі світло ділянки, причому входи першого і другого світловодів оптичного зв'язку направлені на протилежні кінці кодової доріжки.

Введення до складу волоконно-оптичного датчика переміщень нових елементів (логічна схема, реверсивний лічильник, кодовий диск, на поверхні якого з відповідною дискретністю нанесені відбиваючі та не відбиваючі світло ділянки) та зв'язків між ними (виходи фотоприймачів підключені до логічної схеми, яка своїми виходами з'єднана із реверсивним лічильником, входи першого і другого світловодів оптичного зв'язку направлені на протилежні кінці кодової доріжки) дозволило розширити функціональні можливості найближчого аналога та спростити обробку результатів вимірювання.

На Фіг. 1 показана функціональна схема волоконно-оптичного датчика кутових переміщень, а на Фіг. 2 - кодовий диск, на поверхні якого нанесені відбиваючі та не відбиваючі світло ділянки.

Волоконно-оптичний датчик кутових переміщень має у своєму складі встановлений на валу кодовий диск 1, перший і другий світловоди оптичного зв'язку 2, 3, оптичний розгалужувач 4, перший і другий волоконно-оптичні світловоди 5, 6, вхідний волоконно-оптичний світловод 7, джерело оптичного випромінювання 8, перший і другий фотоприймачі 9, 10, логічну схему 11, реверсивний лічильник 12. На поверхні кодового диска 1 нанесені відбиваючі 13 та не відбиваючі 14 світло ділянки, сформовані у вигляді кодової доріжки. Кодовий диск 1 оптично зв'язаний з першим і другим волоконними світловодами оптичного зв'язку 2, 3. При цьому їх входи направлені на протилежні кінці кодової доріжки, а виходи через оптичний розгалужувач 4 підключені до виходу вхідного волоконно-оптичного світловоду 7 і до входів волоконно-оптичних світловодів 5, 6. Вхід світловоду 7 підключений до джерела оптичного випромінювання 8, а виходи світловодів 5, 6 через відповідні фотоприймачі 9, 10 підключені до входів логічної схеми 11, виходи якої з'єднані з реверсивним лічильником 12.

Волоконно-оптичний датчик кутових переміщень працює наступним чином.

Джерело оптичного випромінювання 8 випромінює світловий потік, який по вхідному волоконно-оптичному світловоду 7 передається на оптичний розгалужувач 4, де розподіляється

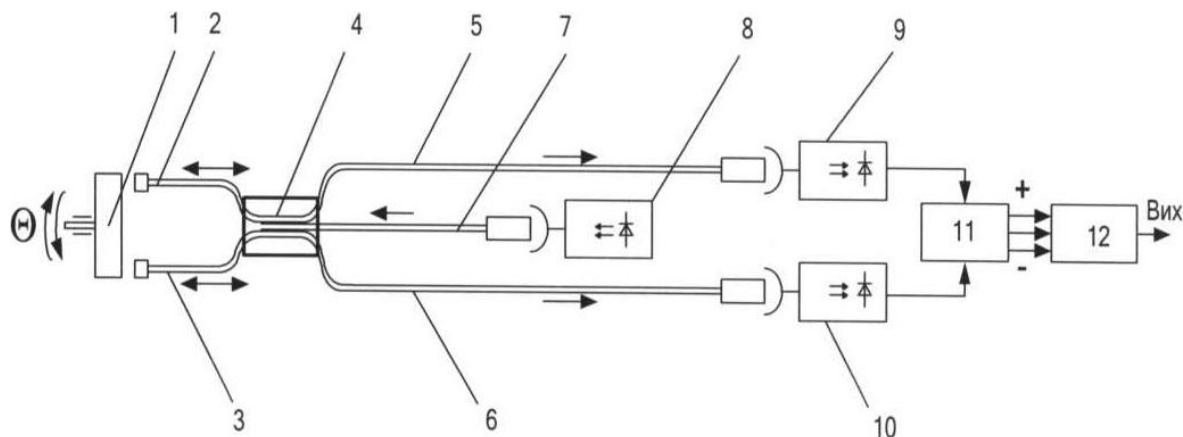
на два потоки в першій і другий світловоди 2, 3. Світлові потоки по світловодах 2, 3 передаються на кодовий диск 1, від ділянок 13, 14 кодової доріжки якого відбиваються (не відбиваються) і вводяться (не вводяться) в світловоди 2, 3. По світловодах 2, 3 через оптичний розгалужувач 4 світлові сигнали надходять у світловоди 5, 6, по яким передаються на оптичні входи фотоприймачів 9, 10. Якщо світлове випромінювання у вигляді світлових потоків попадає на відбиваючу світлову ділянку 13, то, відбившись від неї, потрапляє на відповідний фотоприймач 9,10. На виході першого фотоприймача 9 з'явиться імпульс напруги, який надходить на один із входів логічної схеми 11. На другий вхід логічної схеми 11 надходить імпульс із другого фотоприймача 10. Логічна схема порівнює черговість приходу цих імпульсів і визначає напрям обертання кодового диска 1. Світловоди 2,3 розміщені таким чином, що при обертанні кодового диска 1 в позитивному напрямку першим видає імпульс фотоприймач 9, а в протилежному напрямку - фотоприймач 10. При отриманні пари імпульсів від фотоприймачів 9,10 логічна схема 11 видає один імпульс на рахунковий вхід реверсивного лічильника 12 і одночасно - сигнали на два входи управління рахунком.

Таким чином фотоелектричний перетворювач кутових переміщень підраховує всі зміни кута на величину кванта  $\Delta\theta$  алгебраїчно підсумовуючі їх з урахуванням знака.

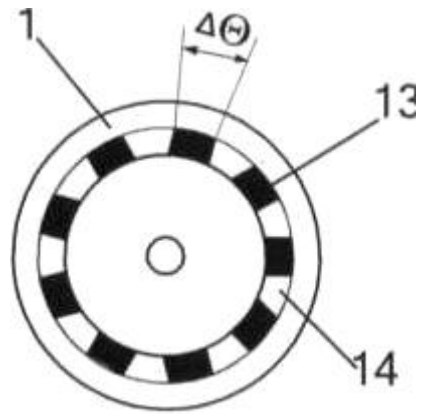
Запропонований волоконно-оптичний датчик кутових переміщень має цифровий вихідний сигнал, спрощену обробку результатів вимірювання, технологічність виготовлення кодового диска і зменшені габаритні розміри.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Волоконно-оптичний датчик кутових переміщень, що містить джерело оптичного випромінювання, що направлене на вхідний волоконно-оптичний світловод, перший і другий світловоди оптичного зв'язку, входи яких направлені на відбиваючий елемент, що закріплений на об'єкті, який переміщається, а виходи через оптичний розгалужувач під'єднані до виходу вхідного волоконно-оптичного світловоду і до входів волоконно-оптичних світловодів, що підведені до першого і другого фотоприймачів, який **відрізняється** тим, що виходи фотоприймачів підключені до логічної схеми, яка своїми виходами з'єднана із реверсивним лічильником, а відбиваючий елемент виконаний у вигляді встановленого на валу кодового диска, на поверхні якого з відповідною дискретністю нанесені відбиваючі та невідбиваючі світло ділянки, причому входи першого і другого світловодів оптичного зв'язку направлені на протилежні кінці кодової доріжки.



Фіг. 1



Фиг. 2

---

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

---

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