



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 124929

(13) U

(51) МПК

G01L 11/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 11466**

(22) Дата подання заявки: **23.11.2017**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.04.2018**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.04.2018, Бюл.№ 8**

(72) Винахідник(и):

**Кошовий Микола Дмитрович (UA),
Дергачов Володимир Андрійович (UA),
Заболотний Олександр Віталійович (UA),
Костенко Олена Михайлівна (UA),
Кошова Ірина Іванівна (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.Є. ЖУКОВСЬКОГО
"ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ",
вул. Чкалова, 17, м. Харків, 61070 (UA)**

(54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК ТИСКУ З ДИНАМІЧНО НАЛАГОДЖУВАНИМ ДІАПАЗОНОМ

(57) Реферат:

Волоконно-оптичний датчик тиску з динамічно налагоджуваним діапазоном, що містить джерело оптичного випромінювання, чутливий елемент, який включає в себе призму повного внутрішнього відбиття, відбиваючу мембрану і ізольовані прокладки з електричними контактами, виконані з п'єзоматеріалу і розташовані між призмою повного внутрішнього відбиття і відбиваючою мембраною, приймач оптичного випромінювання, а також світловоди, які з'єднують джерело і приймач оптичного випромінювання, підключений до послідовно з'єднаних блока обробки інформації і блока комутації, що своїми виходами під'єднаний до електричних контактів ізольованих прокладок, причому додатково введений блок порівняння, який своїми входами підключений до електричних контактів ізольованих прокладок і виходу блока обробки інформації.

UA 124929 U

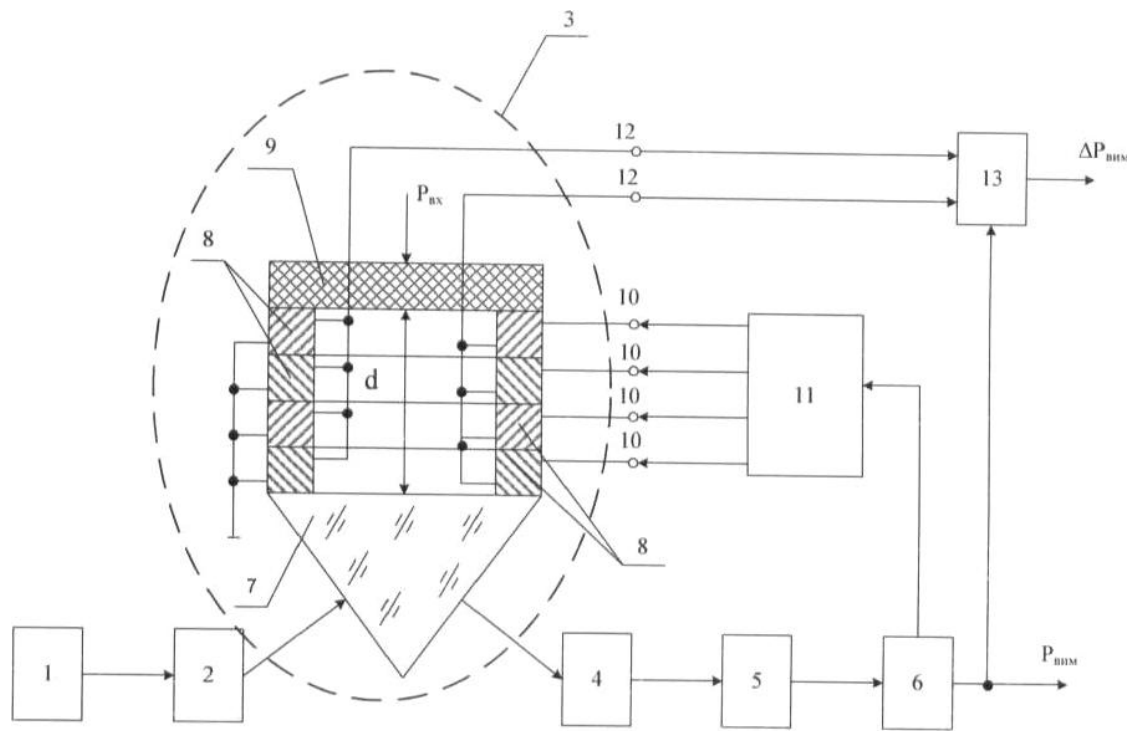


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі приладобудування і може застосовуватися для вимірювання тиску.

Відомий волоконно-оптичний перетворювач тиску з динамічно налагоджуваним діапазоном, що містить джерело оптичного випромінювання, чутливий елемент, який включає в себе призму повного внутрішнього відбиття, відбиваючу мембрану і прокладку з електричними контактами, що виконана із п'єзоматеріалу і розташована між призмою повного внутрішнього відбиття і відбиваючою мембраною, приймач оптичного випромінювання, а також світловоди, що з'єднують джерело і приймач оптичного випромінювання, підключений до блока обробки інформації, з'єднаного з електричними контактами прокладки (патент РФ № 2456563, МПК G01L11/02, опубл. 20.07.2012).

Недоліком перетворювача є обмежений діапазон вимірювання тиску і недостатня чутливість.

Найбільш близьким до запропонованого є волоконно-оптичний датчик тиску з динамічно налагодженим діапазоном, що містить джерело випромінювання, чутливий елемент, який включає в себе призму повного внутрішнього відбиття, відбиваючу мембрану і п'єзоматеріал прокладок з електричними контактами, що виконані із п'єзоматеріалу і розташовані між призмою повного внутрішнього відбиття і відбиваючою мембраною, приймач оптичного випромінювання, а також світловоди, що з'єднують джерело і приймач оптичного випромінювання, підключений до послідовно з'єднаних блока обробки інформації і блока комутації, який своїми виходами під'єднаний до електричних контактів прокладок, де n - кількість піддіапазонів вимірювання тиску (Пат. № 119363, Україна, G01L11/02, опубл. 25.09.2017, Бюл. № 18)

Недоліком датчику тиску є недостатня надійність і ремонтоздатність пристрою у зв'язку з відсутністю вбудованого контролю.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищити надійність і ремонтоздатність датчика за рахунок введення вбудованого контролю.

Для досягнення зазначеної задачі у волоконно-оптичному датчику тиску з динамічно налагоджуваним діапазоном, що містить джерело оптичного випромінювання, чутливий елемент, який включає в себе призму повного внутрішнього відбиття, відбиваючу мембрану і ізолювані прокладки з електричними контактами, виконані із п'єзоматеріалу і розташовані між призмою повного внутрішнього відбиття і відбиваючою мембраною, приймач оптичного випромінювання, а також світловоди, які з'єднують джерело і приймач оптичного випромінювання, підключений до послідовно з'єднаних блока обробки інформації і блока комутації, що своїми виходами під'єднаний до електричних контактів ізолюованих прокладок, згідно з корисною моделлю додатково введений блок порівняння, який своїми входами підключений до електричних контактів ізолюованих прокладок і виходу блока обробки інформації.

Застосування додаткових елементів (блок порівняння) і зв'язків між ними (підключення входів блока порівняння до електричних контактів прокладок і виходу блока обробки інформації) дозволяє підвищити надійність і ремонтоздатність датчика тиску.

На фіг. 1 представлена функціональна схема волоконно-оптичного датчика тиску з динамічно налагоджуємим діапазоном, а на фіг. 2 - схема підключення електричних контактів ізолюованих прокладок до блоків комутації і порівняння.

Волоконно-оптичний датчик тиску з динамічно налагоджуємим діапазоном містить джерело оптичного випромінювання 1, світловод 2, який передає оптичне випромінювання від джерела 1 до чутливого елемента 3, світловод 4, що передає оптичне випромінювання від чутливого елемента 3 до приймача 5, блок обробки інформації 6. Чутливий елемент 3 складається із призми повного внутрішнього відбиття 7, ізолюованих прокладок 8, виконаних із п'єзоматеріалу, і відбиваючої мембрани 9. Ізолюовані прокладки 8, що розташовані між призмою повного внутрішнього відбиття 7 і відбиваючою мембраною 9, мають електричні контакти 10 для подачі управляючої напруги $U_{упд}$ (див. фіг. 2) від блока обробки інформації 6 через блок комутації 11, а також електричні контакти 12 для підключення до блока порівняння 13.

Волоконно-оптичний датчик тиску з динамічно налагоджуваним діапазоном працює наступним чином.

Джерело оптичного випромінювання 1 генерує оптичне випромінювання заданої потужності і подає його в світловод 2, який передає оптичне випромінювання до призми повного внутрішнього відбиття 7. Зазор d між мембраною 9 і основою призми 7 може змінюватися під дією тиску $P_{вх}$, що призводить до зміни відбитої частини оптичного випромінювання. Зменшення зазору d призводить до все більшого проникнення оптичного випромінювання в мембрану 9 і поглинання оптичної енергії. Відбите випромінювання через грань призми 7 передається по оптичному світловоду 4 до приймача оптичного випромінювання 5, який перетворює його в

електричний сигнал. Блок обробки інформації 6 перетворює електричний сигнал у значення тиску $P_{\text{вим}}$.

При перевищенні максимально допустимого тиску $P_{\text{вх}}$ зазор d між відбиваючою мембраною 9 і призмою 7 вибирається повністю, і чутливий елемент втрачає працездатність, що визначається по величині вихідного сигналу приймача оптичного випромінювання 5.

Для розширення діапазону вимірювання датчика сигнал управління $U_{\text{упр}}$ із блока обробки інформації 6 додається на контакти 10 нижньої прокладки 8. При цьому нижня прокладка 8 деформується і збільшується зазор між призмою 7 і мембраною 9.

В подальшому при зміні діапазону вимірювання тиску $P_{\text{вх}}$ сигнал управління $U_{\text{упр}}$ подається на контакти 10 другої ізолюваної від нижньої прокладки 8. При цьому кількість піддіапазонів вимірювання визначається кількістю n ізолюваних прокладок 8. Таким чином, управління величиною зазору d між призмою і мембраною дозволяє розширити діапазон вимірювання тиску і збільшувати чутливість датчика.

Для оцінки працездатності датчика тиску на блок порівняння 13 надходять сигнали із блока обробки інформації 6 та із електричних контактів 12 прокладок 8. Рівність цих сигналів ($\Delta P_{\text{вим}}=0$) вказує на працездатність каналів вимірювання тиску запропонованим датчиком. Випадок, коли $\Delta P_{\text{вим}} \neq 0$ вказує на непрацездатність одного із каналів вимірювання.

Таким чином, волоконно-оптичний датчик тиску дозволяє підвищити його надійність і ремонтоздатність за рахунок введення вбудованого контролю.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Волоконно-оптичний датчик тиску з динамічно налагоджуваним діапазоном, що містить джерело оптичного випромінювання, чутливий елемент, який включає в себе призму повного внутрішнього відбиття, відбиваючу мембрану і ізолювані прокладки з електричними контактами, виконані з п'єзоматеріалу і розташовані між призмою повного внутрішнього відбиття і відбиваючою мембраною, приймач оптичного випромінювання, а також світловоди, які з'єднують джерело і приймач оптичного випромінювання, підключений до послідовно з'єднаних блока обробки інформації і блока комутації, що своїми виходами під'єднаний до електричних контактів ізолюваних прокладок, який **відрізняється** тим, що додатково введений блок порівняння, який своїми входами підключений до електричних контактів ізолюваних прокладок і виходу блока обробки інформації.

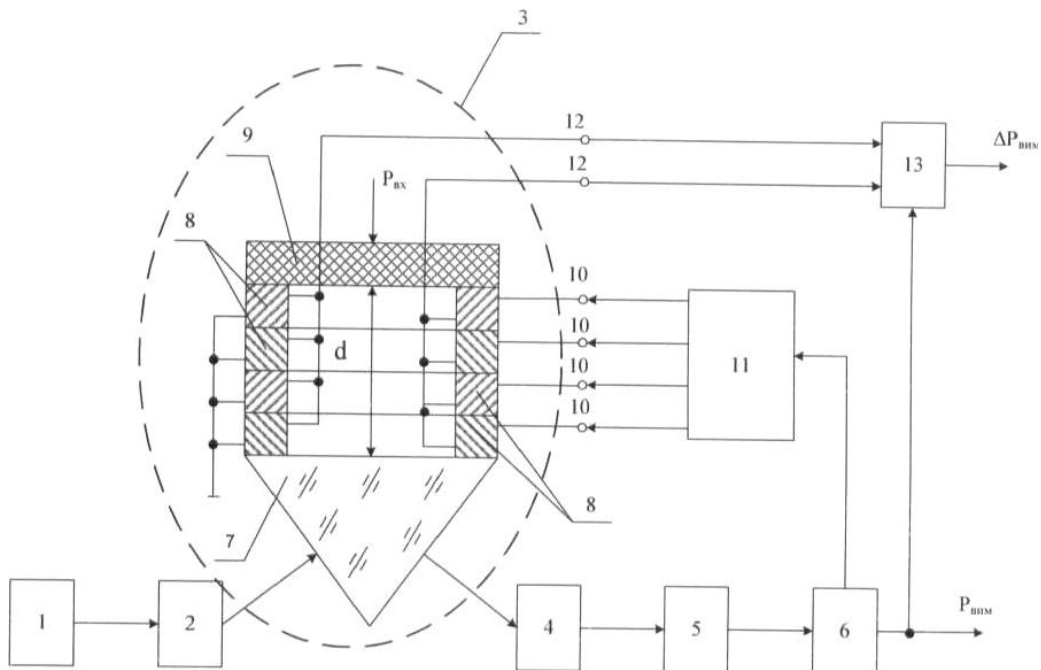


Fig. 1

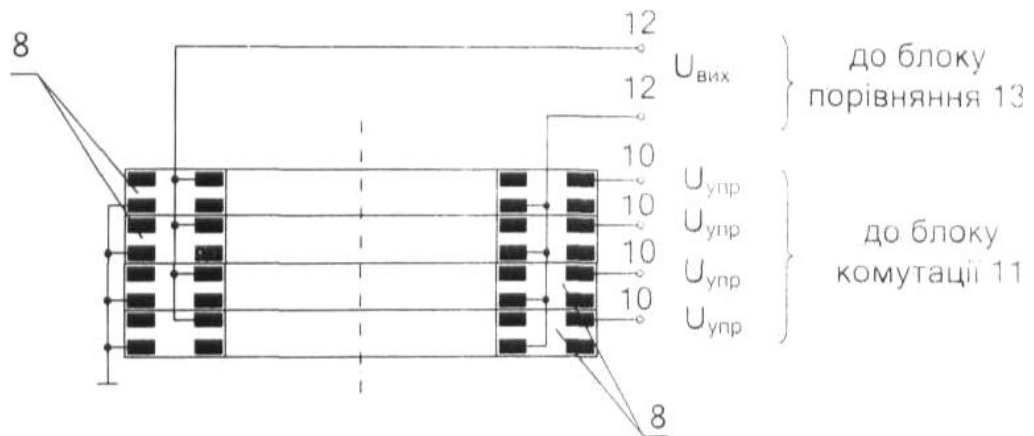


Fig. 2

Комп'ютерна верстка О. Рябко

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